

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA VEŘEJNÉ EKONOMIKY

Zhodnocení produktivity krajských měst v oblasti odpadového hospodářství
Evaluation of the Productivity of the Regional Cities in Waste Management

Student:	Bc. Andrea Ruzová
Vedoucí diplomové práce:	doc. Ing. Iveta Vrabková, Ph.D.

Ostrava 2019

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Andrea Ruzová**

Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor: 6202T055 Veřejná ekonomika a správa

Téma: Zhodnocení produktivity krajských měst v oblasti odpadového
hospodářství
Evaluation of the Productivity of the Regional Cities in Waste
Management

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Komunální odpad v pojetí negativních externalit
3. Metody hodnocení a indikátory produktivity ve veřejných službách
4. Výsledky produktivity krajských měst v oblasti nakládání s odpady
5. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Seznam příloh

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

JABLONSKÝ, Josef a Martin DLOUHÝ. *Modely hodnocení efektivnosti a alokace zdrojů*. Praha: Professional Publishing, 2015. 199 s. ISBN 978-80-7431-155-0.

KALAB, Alexander. *Public Sector Efficiency. Applications to Local Governments in Germany*. Heidelberg: Gabler Verlag, 2010. 184 p. ISBN 978-3-8349-2334-9.

VRABKOVÁ, Iveta et al. *Příspěvkové organizace: postavení, úkoly a technická efektivnost*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2017. 208 s. ISBN 978-80-248-4028-4.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Iveta Vrabková, Ph.D.**

Datum zadání: 23.11.2018

Datum odevzdání: 26.04.2019



doc. Ing. Petr Tománek, CSc.
vedoucí katedry



prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal
děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem celou práci včetně všech příloh vypracovala samostatně a také jsem uvedla v seznamu použité literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

Datum odevzdání diplomové práce: 26. 04. 2019



.....

Bc. Andrea Ruzová

Poděkování

Děkuji vedoucí diplomové práce doc. Ing. Ivetě Vrabkové, Ph.D. za odborné vedení při zpracovávání diplomové práce, za odborné a cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích.

Obsah

1	ÚVOD	3
2	KOMUNÁLNÍ ODPAD V POJETÍ NEGATIVNÍCH EXTERNALIT	5
2.1	Negativní externality	6
2.1.1	Společenské náklady neefektivnosti.....	8
2.1.2	Klasifikace externalit.....	9
2.2	Metody a nástroje regulace negativních externalit	11
2.2.1	Veřejná řešení negativních externalit.....	11
2.2.2	Soukromá řešení negativních externalit.....	14
2.2.3	Překážky pro vedení soukromých vyjednávání.....	16
2.3	Komunální odpad a způsoby nakládání s odpady	16
2.3.1	Komunální odpady	17
2.3.2	Klasifikace způsobů nakládání s odpady	18
3	METODY HODNOCENÍ A INDIKÁTORY PRODUKTIVITY VE VEŘEJNÝCH SLUŽBÁCH.....	24
3.1	Ekonomická výkonnost a efektivnost veřejných služeb.....	24
3.1.1	Parametry ekonomické výkonnosti veřejných služeb	25
3.1.2	Faktory efektivnosti veřejných služeb.....	27
3.1.3	Příklady ukazatelů k hodnocení efektivnosti v odpadovém hospodářství	28
3.2	Metody hodnocení efektivnosti veřejných služeb	29
3.2.1	Jednokriteriální metody hodnocení efektivnosti veřejných služeb	30
3.2.2	Vícekritériální metody hodnocení efektivnosti veřejných služeb	30
3.2.3	Manažerské metody hodnocení kvality ve veřejném sektoru	31
3.3	Analýza obalu dat	32
3.3.1	Základní modely analýzy obalu dat.....	33
3.3.2	Modifikované modely obalu dat	35
4	VÝSLEDKY PRODUKTIVITY KRAJSKÝCH MĚST V OBLASTI NAKLÁDÁNÍ S ODPADY	38
4.1	Vstupní a výstupní parametry	39
4.1.1	Počet obyvatel ve vybraných krajských městech	39
4.1.2	Rozloha vybraných krajských měst.....	41
4.1.3	Výdaje na nakládání s odpady ve vybraných krajských městech	42
4.1.4	Celková produkce komunálních odpadů ve vybraných krajských městech.....	45
4.1.5	Příjmy z místního poplatku za odpad	49
4.2	Zhodnocení produktivity a efektivnosti krajských měst v oblasti odpadového hospodářství prostřednictvím Modelu A	52

4.2.1	Efektivnost při nakládání s odpady v roce 2013 ve vybraných krajských městech dle metody DEA CRS.....	52
4.2.2	Efektivnost při nakládání s odpady v roce 2017 ve vybraných krajských městech dle metody DEA CRS.....	54
4.2.3	Produktivita krajských měst v oblasti odpadového hospodářství dle Malmquistova indexu.....	56
4.3	Popisné statistické charakteristiky Modelu A	57
4.4	Zhodnocení dosažených výsledků a doporučení	58
5	ZÁVĚR	61
	Seznam použité literatury	64
	Seznam zkratek	69
	Seznam příloh.....	70

1 ÚVOD

Krajská města v zájmu zabezpečení potřeb svých obyvatelů provádějí správu odpadového hospodářství na svém území. V rámci přenesené působnosti města zajišťují především kontrolu a ukládání pokut při porušení povinností v této oblasti. V samostatné působnosti krajská města zabezpečují provoz sběrných středisek odpadů a svoz komunálního odpadu.

Odpad je významnou negativní externalitou, která způsobuje náklad třetím osobám v podobě znečišťování životního prostředí. Současným trendem je zavádět motivační a jiná opatření, která snižují produkci komunálního odpadu. Jedná se zejména o prevenci vzniku odpadu a následné třídění již vyprodukovaného komunálního odpadu.

Volba krajských měst byla realizována s ohledem na postavení krajských měst jako sídel krajů a významných regionálních center. Do výběru nebylo zařazeno hlavní město Praha pro své specifické postavení a Středočeský kraj kvůli absenci sídla kraje. Rozsah úkolů a služeb poskytovaných krajskými městy není u všech měst stejný, je limitován různými parametry - rozlohou krajských měst, počtem a strukturou obyvatel a zejména velikostí veřejného rozpočtu.

Cílem diplomové práce je zhodnocení produktivity 12 krajských měst v oblasti nakládání s odpady dle Malmquistova indexu k roku 2017 vůči roku 2013.

Stanovený cíl diplomové práce předpokládá, že krajská města usilují o snižování produkce komunálního odpadu, který vyprodukují občané daného města a tím i snižování výdajů vynaložených z veřejných rozpočtů na svoz a likvidaci komunálního odpadu.

Na podporu dosažení stanoveného cíle byly formulovány dvě hypotézy:

H1: „V roce 2017 vůči roku 2013 dosáhla většina krajských měst (80 %) zlepšení produktivity při nakládání s odpady.“

H1 vychází z předpokladu, že zlepšení dosáhne krajské město tehdy, když významně sníží objem vyprodukovaného komunálního odpadu na obyvatele a výdaje na nakládání s odpady ve sledovaném období.

H2: „Města s menším počtem obyvatel na km² svou produktivitu oproti městům s větším počtem obyvatel na km² nezlepšují, spíše zhoršují.“

H2 vychází z předpokladu, že města, která mají větší koncentraci obyvatel na 1 km² mohou dosahovat úspor z rozsahu – fixní náklady na svoz.

Struktura diplomové práce se člení do pěti kapitol. První kapitolou je Úvod a poslední kapitolou je Závěr, který shrnuje stěžejní poznatky vypovídající o dosažení stanoveného cíle. Pro naplnění cíle byla zvolena metoda vertikální a horizontální komparativní analýzy. Byl použit rovněž model A, který vyhodnocuje produktivitu při nakládání s odpady pomocí metody DEA CSR a jejího rozšíření v podobě Malmquistova indexu. Výsledky produktivity byly dále vyhodnocovány dle základních statistických charakteristik.

Ve druhé kapitole je popsána úzká souvislost vzniku negativních externalit při produkci komunálních odpadů. Tato kapitola se zabývá především klasifikací negativních externalit a metodami a nástroji regulace těchto negativních jevů. Dále blíže specifikuje tvorbu a nakládání s komunálními odpady.

Třetí kapitola je věnována popisu metod hodnocení a indikátorů ve veřejných službách. Jedná se zejména o měření ekonomické výkonnosti a efektivnosti. Blíže jsou popisovány také metody hodnocení efektivnosti a manažerské metody hodnocení kvality ve veřejném sektoru. Ve třetí kapitole jsou rovněž definovány základní i modifikované modely analýzy dat, které jsou následně použity k naplnění cíle diplomové práce.

Čtvrtá kapitola je zároveň praktickou částí diplomové práce. Analyzuje vstupní a výstupní parametry, které byly použity při vyhodnocování produktivity krajských měst v oblasti nakládání s odpady prostřednictvím modelu A. V jednotlivých krajských městech byl zkoumán vývoj počtu obyvatel, dále rozloha těchto měst, výdaje na nakládání s odpady, celková produkce komunálních odpadů a příjmy z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů v letech 2013 – 2017. Uvedené parametry byly zkoumány v absolutních a relativních hodnotách. Následně byla vyhodnocena produktivita krajských měst v oblasti odpadového hospodářství pomocí Malmquistova indexu, jehož výsledky byly dále analyzovány prostřednictvím popisných statistických charakteristik.

Ke zpracování diplomové práce byly použity relevantní odborné zdroje, zejména typu monografií, učebnic a legislativy. Intenzivně byl využíván Informační systém odpadového hospodářství ISOH, Informační portál Ministerstva finanční České republiky MONITOR a obecně závazné vyhlášky vydané krajskými městy. Úplný seznam použité literatury se nachází v seznamu použité literatury. Obsah diplomové práce také doplňuje pět funkčních příloh.

2 KOMUNÁLNÍ ODPAD V POJETÍ NEGATIVNÍCH EXTERNALIT

Negativní externality vznikají v důsledku selhání trhu. Předpokladem efektivního působení dokonale konkurenčního cenového systému je model dokonalé konkurence a jeho předpoklady. Nejdůležitějšími příčinami selhání trhu jsou: monopolní síla, externality, veřejné statky a nedokonalé informace. V praxi poté existuje nekonečné množství překážek dokonalé konkurence.

Selhání cenového systému nastane také tehdy, když při navazování efektivní alokace mezi firmami a spotřebiteli existují vztahy, jejichž průběh není zachycen pomocí tržních cen. (Hořejší a kol., 2018)

Urban (2015) charakterizuje selhání trhu jako situace, kdy nabídka některých statků není pro firmy zisková, a proto ji nerealizují. Nebo také jako situace, kdy osoby, které jednají ve svém zájmu, přinášejí jiným osobám nebo ekonomice jako celku ztrátu. Tyto ztráty mohou být ve skutečnosti vyšší než příjem firmy, která postupuje ve svém zájmu. Snahou vlády je tedy prostřednictvím vládních zásahů zvýšit efektivitu fungování trhu.

Dle Tetřevové (2008) trh selhává v dosažení celkové efektivnosti, stability a spravedlnosti. Existence veřejného sektoru je příčinou selhání trhu v oblasti externalit. Pokud probíhají tržní transakce, může docházet k tomu, že při těchto transakcích je jeden ekonomický subjekt finančně zvýhodněn a druhý znevýhodněn. Trh poté selhává, jelikož nezabraňuje vzniku negativních dopadů a umožňuje přesouvání této části nákladů na jiné subjekty. Zároveň také při vzniku pozitivní externality není schopen zajistit produkci dostatečného množství statků spojených s pozitivními vnějšími dopady.

Míru selhání trhu mohou ovlivnit státní zásahy, které lze třídit z několika hledisek. První skupinu tvoří makroekonomické zásahy státu, které se zaměřují na ekonomiku jako celek a snaží se ovlivnit vývoj národního hospodářství. Druhou skupinu tvoří mikroekonomické zásahy státu, které se zaměřují na jednotlivé hospodářské subjekty či trhy a usilují o změny ekonomického jednání jednotlivců a firem.

Mikroekonomické nástroje regulace se dělí na přímé a nepřímé nástroje regulace. Mezi přímé nástroje lze zařadit veškerá administrativní opatření (příkazy, zákazy, povolení), která mohou ovlivnit vstupy subjektů na trh. Mezi nepřímé nástroje patří daňová politika, státní dotace, regulace cen i zisku a mnohé další nástroje, které ovlivňují ekonomické motivace subjektů.

Zásahy státu jsou v mnoha případech nezbytné, neboť existují oblasti, kde při alokování zdrojů trh selhává a stát těmito zásahy zmiňuje nebo odstraňuje tato selhání trhu. Cílem státních zásahů je zvýšit hospodářský blahobyt. (Urban, 2015)

2.1 Negativní externalita

Negativní externalita představuje efekt přelévání, protože kdykoliv vzniká určitá aktivita jednoho subjektu, vyvolá nezamýšlený negativní vliv na jiný subjekt a tento negativní vliv není předmětem finanční ani jiné kompenzace.

K negativním externalitám dochází tehdy, když v důsledku výroby či spotřeby jednoho subjektu vzniká nezamýšlený náklad jiným subjektům. Dopad těchto nákladů na jiné subjekty není nijak odškodňován. Externality mohou vznikat jak na straně spotřebitelů, tak na straně výrobců. Mohou také vznikat mezi spotřebiteli a výrobci. Je však podmínkou, že se jedná o vztah, který není ovlivněn systémem cen či jinou tržní transakcí. (Tetřevová, 2008)

Existence vztahů mezi ekonomickými subjekty může zabraňovat efektivní alokaci pomocí cenového systému. Zejména spotřeba statků může vyvolat dodatečný náklad, který zatěžuje jiné neúčastníci se subjekty. Tyto vedlejší (externí) efekty jsou nazývány negativními externalitami. Mezi nejčastější příklady negativních externalit patří znečišťování životního prostředí, jež vzniká jako produkt či vedlejší efekt průmyslové výroby. (Brčák a kol., 2013)

Dle Urbana (2015) jde o situaci, kdy vedlejší důsledky určitých ekonomických činností a jejich náklady dopadají na jiné subjekty, než které danou činnost způsobují. Negativní externality mohou vznikat v oblasti výroby i spotřeby a lze je pojmout také jako porušování vlastnických práv. Producenti negativních externalit se racionálně rozhodují a provádějí činnost, jejíž náklady jsou v porovnání s přínosy nižší. Takovýto subjekt jedná racionálně ze svého individuálního pohledu, avšak ze širšího společenského pohledu nemusí být toto jednání efektivní. Negativní externality poté vedou ke skutečnosti, že se některého výrobku spotřebovává více, než je ekonomicky efektivní. V rámci tržního systému neexistuje nic, co by nutilo producenty negativních externalit, aby externí náklady své produkce brali v úvahu a aby například respektovali potřebu šetřit vzácné zdroje. Z toho důvodu k základním ekonomickým úlohám státu patří omezování vzniku negativních externalit.

Externality vznikají v momentě, kdy se subjekt nepodílí a nenese plně náklady své činnosti, či naopak neobdrží úplné výnosy ze své činnosti. Negativní externalita tedy vzniká, pokud subjekt nenese plně všechny náklady své činnosti a část těchto nákladů přenáší na jiné subjekty.

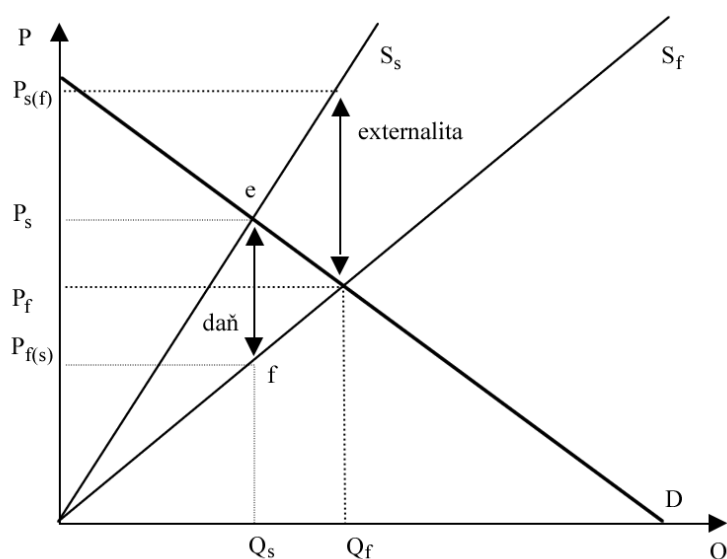
Dle Holmana (2011) příčinou externalit nebývají fyzikální, chemické či biologické procesy, ale externality vznikají, když je porušováno něčí právo. Vznikají tedy jen tehdy, pokud je na jiný subjekt přenášén náklad a on s tím nesouhlasí, či naopak je na něho přenášén určitý výnos, aniž by se tento subjekt o tento výnos nějak zapříčinil.

Vorlíček (2008) pohlíží na externality jako vedlejší efekty určité ekonomické aktivity, které však neprocházejí trhem. Znamená to, že náklady nebo výnosy z této činnosti přenášejí na třetí osoby újmu nebo prospěch.

Autor dále tvrdí, že externality vznikají kvůli existenci volných zdrojů, respektive díky jejich využívání. Využívání těchto zdrojů není nijak omezeno, protože neexistuje nikdo, jemuž by patřily a kdo by tak mohl určovat, jak s nimi bude zacházeno. Některé způsoby užívání těchto zdrojů však mění jejich charakteristiky, a tím potažmo možnost jejich využívání jinými způsoby. Poté subjektům, které chtějí tyto zdroje využívat jinými způsoby vznikají náklady, které by jinak nést nemuseli.

Společensky optimální množství statku Q_s je nižší než firmami vyráběné množství statku Q_f (viz Obr. 2.1). K tomuto jevu dochází v situaci, kdy jsou mezní užitky ze spotřeby statku Q_s rovny veškerým mezním nákladům na dodatečnou jednotku, které ve společnosti vznikají v důsledku jeho produkce. Přičemž množství Q_f je vyšší než množství Q_s , neboť firmy do svých nákladů (a také prodejních cen P_f) nezahrnují externí náklady, které vznikají kvůli produkci daného statku, ale tyto náklady nesou jiné subjekty než producenti samotní. V tomto případě tedy dochází k nadprodukci, protože je vyráběno množství statku, u něhož jsou mezní náklady (a tedy skutečná společenská cena $P_{s(f)}$) vyšší, než je mezní užitek, který je roven tržní ceně $P_{(f)}$. V této situaci existuje alternativní využití zdrojů, které by bylo výhodnější než produkce daného statku. Snížením produkovaného množství statku Q_f na úroveň společensky optimálního množství Q_s lze tedy dosáhnout paretovského zlepšení alokace vzácných zdrojů. V tomto případě může být použita metoda internalizace externích nákladů, například uvalením Pigouovské daně ve výši škod způsobených třetím subjektům. Mezní velikost takové daně je následně zobrazena jako úsečka $P_s - P_{f(s)}$ a její celkovou plochu lze vyjádřit součtem plochy $P_s - P_{f(s)} - f - e$, tedy $(P_s - P_{f(s)}) \times Q_s$.

Obr. 2.1 Negativní externalita



Zdroj: Vorlíček, J. Úvod do ekonomie veřejného sektoru (2008, s. 144). Vlastní úprava.

P – cena; Q – množství výstupu; $P_{s(f)}$ – úplná společenská cena; P_s – úplná společenská výrobní cena při výrobě společensky optimálního množství statku Q_s ; P_f – prodejní cena statku Q_f , který je spojen s negativní externalitou a je dodáván na trh firmami; $P_{f(s)}$ – užitek (výnosy) výrobce; D – poptávka po statku spojeného s negativní externalitou; S_f – soukromá nabídka statku, který je spojen s negativní externalitou (bez dodatečných nákladů třetích subjektů, které jsou vyvolány výrobou tohoto statku); S_s – společenská nabídka statku spojeného s negativní externalitou (včetně dodatečných nákladů pro třetí subjekty, které jsou vyvolány výrobou tohoto statku), tzn. zahrnuje všechny společenské náklady; Q_f – množství statku spojeného s negativní externalitou, dodávané na trh firmami za jeho prodejní cenu P_f , avšak úplná společenská cena je na úrovni $P_{s(f)}$ a rozdíl těchto cen ukazuje velikost negativní externality; Q_s – společensky optimální množství statku spojeného s negativní externalitou, za jeho úplnou výrobní cenu P_s (při výnosech výrobce $P_{f(s)}$).

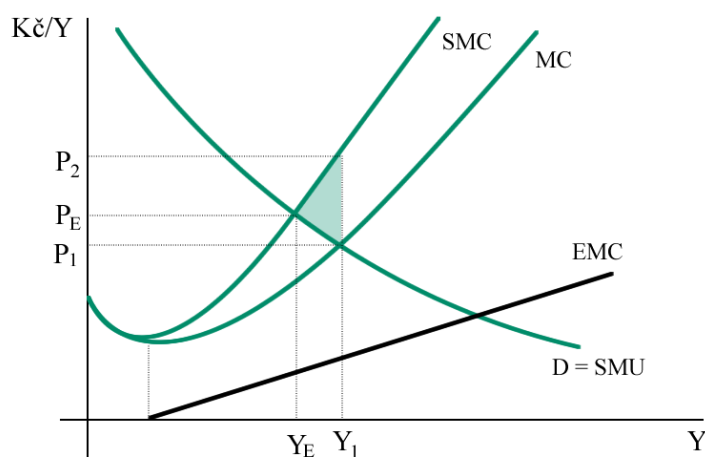
2.1.1 Společenské náklady neefektivnosti

Výši společensky efektivního výstupu určuje rovnost celkového mezního užitku (SMU) a celkových mezních nákladů (SMC), tedy $SMU = SMC$ (viz Obr. 2.2). Celkový mezní užitek je možno vyjádřit křivkou poptávky. Efektivní výstup Y_E pak lze určit průsečíkem křivky poptávky a křivky celkových mezních nákladů. Křivka SMC vyjadřuje součet křivek mezních nákladů (MC) a externích mezních nákladů (EMC), neboť celkové mezní náklady jsou součtem soukromých mezních nákladů a externích mezních nákladů. Výstup trhu zboží spojeného se zápornou externalitou se neřídí a není určován s ohledem na celkovou výši nákladů. Výši výstupu zde určuje vyrovnaní poptávky a soukromých mezních nákladů (výstup Y_1), který je určený průsečíkem křivky D a křivky MC . Takto určený výstup je ve srovnání s celkově efektivní výší výstupu velmi vysoký. V tomto případě je zdrojem neefektivnosti neadekvátní cena produkce. Tržní cena P_1 je totiž příliš nízká na to, aby byly ze zisku uhrazeny celkové mezní náklady, protože P_1 vyjadřuje pouze soukromé mezní náklady.

Aby byly uhrazeny celkové mezní náklady výroby při výši výstupu Y_1 , musela by být cena stanovena na úrovni P_2 . Zároveň je cena P_1 příliš vysoká na to, aby soukromé firmy vyráběly výstup pouze ve výši Y_E a její výše tudíž motivuje k výrobě nadbytečného rozsahu výstupu Y_1 .

Celkové mezní náklady této neefektivnosti jsou graficky vyjádřeny barevnou plochou, která představuje rozdíl mezi celkovými mezními náklady a poptávkou pro úroveň výstupu mezi Y_1 a Y_E . Poté pro každý výstup vyšší než rovnovážný výstup Y_E jsou celkové mezní náklady neefektivnosti určeny jako rozdíl mezi celkovými mezními náklady a celkovým mezním užitekem. Celkové náklady neefektivnosti jsou součtem těchto rozdílů pro všechny úrovně výroby, které převýší efektivní úroveň. (Hořejší a kol., 2018)

Obr. 2.2 Společenské náklady neefektivnosti



Zdroj: Hořejší a kol. Mikroekonomie (2018, s. 524). Vlastní úprava.

Kč/Y – cena; Y – množství výstupu; P_E – rovnovážná cena; P_1 – prodejní cena při zohlednění soukromých mezních nákladů; P_2 – prodejní cena zohledňující celkové mezní náklady; Y_E – velikost rovnovážného výstupu; Y_1 – velikost nadbytečného výstupu při prodejní ceně P_1 ; MC – soukromé mezní náklady vztahující se k negativní externalitě; SMC – celkové mezní náklady vztahující se k negativní externalitě; EMC – externí mezní náklady spojené s negativní externalitou; D = SMU – celkový mezní užitek, křivka poptávky.

2.1.2 Klasifikace externalit

Externality lze dle Tetřevové (2008) klasifikovat dle několika kritérií:

- a) povahy;
- b) zdroje;
- c) rozsahu působení.

Podle povahy (charakteru) je také dělí Stiglitz a Rosengard (2015) na:

a) **pozitivní (kladné externality)** – vznikají v momentě, kdy spotřeba nebo výroba jednoho subjektu vyvolá prospěch (externí užitek) jinému subjektu, aniž by daný subjekt za tento prospěch musel platit. Typickým příkladem je například očkování jedince, které vede ke snížení rizika nákazy i pro ostatní obyvatele; b) **negativní (záporné) externality** – vznikají v momentě, když spotřeba nebo výroba jednoho subjektu vyvolá škodu (externí náklad) jinému subjektu a tento subjekt za tuto škodu není nijak odškodněn; c) **reciproční externality** – vznikají, když subjektům vzniká vzájemný prospěch či vzájemná újma. Příkladem může být situace, kdy majitel sadu umožní sousedovým včelám sbírat pyl na svém sadu, díky tomu má větší úrodu a současně má včelař prospěch v podobě vyšší snůšky medu.

Dle hlediska zdroje lze dělit externality na:

a) **produkční (technologické) externality** – jsou vyvolávány producenty, jedná se o nezamýšlený přenos prospěchu (externího užitku) nebo škody (externího nákladu) při produkci statku na jiný subjekt. Tyto externality jsou spojovány se znečišťováním životního prostředí, kdy firmy vypouštějí ze svých továren škodlivé látky obsažené v kouři či odpadních vodách; b) **spotřební externality** – jsou vyvolávány spotřebiteli, jedná se o přenos prospěchu či nákladu při spotřebě určitého statku na jiný subjekt. Příkladem může být hlasitý poslech hudby na koupališti, kdy jedinec tímto poslechem hudby může vyvolávat pozitivní a zároveň negativní externalitu.

Podle hlediska rozsahu působení lze externality dělit na:

a) **globální externality** – tyto externality ovlivňují široký okruh subjektů, jedná se například o znečištěné ovzduší, které negativně a plošně působí na široký okruh subjektů; b) **adresné externality** – tyto externality ovlivňují pouze omezený okruh subjektů, například zápach spojený s chovem drůbeže na dvorku ovlivňuje pouze omezený okruh sousedů.

Další typ externalit lze označit pojmem problém společných zdrojů. Tato externalita vzniká za předpokladu, že existuje zásoba omezených zdrojů, k nimž je volný přístup.

Negativní externality lze dělit na externality **ve výrobě** a **ve spotřebě**. Při vzniku negativních externalit ve výrobě trhy produkují vyšší množství statků, než je společensky optimální. Náklady výrobce tak odráží pouze soukromé náklady, nikoliv náklady společenské. V tomto případě může stát na produkci výrobců uvalit daň, jejímž cílem je externality internalizovat. Tato daň by měla být stanovena ve výši rozdílu mezi společenskými a soukromými náklady na jednotku produkce. Měla by také motivovat výrobce k tomu, aby náklady na odstranění škod započítávali do svých soukromých nákladů a vyráběli tak pouze takové množství

produkce, které je společensky optimální. Externality vznikající při spotřebě zboží a služeb nastávají, pokud má spotřeba nepříznivý dopad na své okolí. I zde je skutečně spotřebované množství vyšší než optimálně spotřebované množství. Stát může také uvalit daň na spotřebu tohoto statku v takové výši, která zajistí společensky optimální množství spotřeby daného statku. (Urban, 2015)

2.2 Metody a nástroje regulace negativních externalit

Dle Tetřevové (2008) lze rozlišit dva způsoby řešení externalit – veřejná a soukromá řešení. Veřejná řešení vychází z vládních (státních) intervencí, přičemž při tomto řešení se vláda snaží o nápravu trhu. Soukromá řešení jsou založena na působení samovolných tendencí trhu, přičemž při dodržení určitých podmínek dojde k samovolnému odstranění externích vlivů.

2.2.1 Veřejná řešení negativních externalit

V rámci veřejného sektoru lze řešit environmentální negativní externality dvěma způsoby: přímou regulací a pomocí řešení založených na fungování trhu. Řešení, která jsou založena na fungování trhu, se snaží ovlivnit pobídky k zajištění ekonomicky efektivních výsledků. Vláda k omezení vzniku negativních externalit používá spíše přímá regulativní opatření. (Stiglitz a Rosengard, 2015)

Mezi veřejná řešení negativních externalit patří především Piguovské daně, udělení zákazu nebo příkazu, státní regulace, jednorázová finanční podpora a subvence anebo regulace vlastní činnosti vlády.

Piguovské daně – udělením korekční daně či pokuty dojde ke zvyšování soukromých nákladů spojených s činností jednotlivce či firmy. Následně se po korekci soukromé náklady spojené s produkcí či spotřebou statků přibližují nákladům společenským. Avšak při veřejném řešení negativních externalit prostřednictvím Piguovských daní vzniká problém s určením hodnoty externích nákladů. Pokud je tato daň z titulu znečištění stanovena na optimální úrovni, poté skutečně motivuje výrobce, aby vyráběl na úrovni společenského optima. Úhrada této daně dopadá také z určité části na spotřebitele, který díky vyšší ceně za výrobek spotřebovává menší množství. Pokud se daň za znečišťování prostředí promítá do ceny výrobku, je zřejmé, že se výrobce nechová příliš ekologicky a ohleduplně k životnímu prostředí. Proto pokud si spotřebitelé nevšímají těchto signálů, teoreticky koupí výrobků či zvyšováním poptávaného množství přispívají k tomuto znečišťování.

Někteří autoři (Halásek, 2004; Varian 2015) spojují systém Piguovských daní a pokut především s negativními externalitami v oblasti ochrany životního prostředí. Na tomto systému je rovněž založena ochrana prostředí před škodlivými látkami v České republice. Česká inspekce životního prostředí a další kontrolní orgány mohou uvalit poplatek za vypouštění znečišťujících látek do životního prostředí. Výše poplatku je stanovena dle typu škodliviny a její nebezpečnosti pro prostředí. Za nedodržení stanovených limitů či neuhrazení poplatku jsou udělovány pokuty. Finanční prostředky získány výběrem poplatků a jsou následně použity jako investice do ochrany životního prostředí. Správu těchto financí provádí Státní fond životního prostředí České republiky, návazně na to vykonávají správu také nižší úrovně správy na úseku životního prostředí.

Mezi obecné výhody uplatnění výběru poplatků a pokut dle Haláska (2004) patří:

- kompenzace tržního selhání, protože dochází k lepší alokaci zdrojů;
- motivace producentů negativní externality k přijímání nových opatření a k zavádění nových technologií, popřípadě k investici do výzkumu;
- motivace podniku dodržet společensky optimální rozsah výroby a snižování znečištění za účelem snížení daně.

Mezi nevýhody uplatňování tohoto systému poté patří:

- obtížné vymáhání pokut a poplatků;
- vymáhání pokut soudní cestou je nákladné a zvyšuje rovněž společenské náklady;
- náročnost na informace pro stanovení optimální výše daně či poplatku;
- je nutné znát vývoj zisku u jednotlivých producentů.

Zákaz – jelikož vzniku negativní externality nelze zcela zabránit, je toto řešení považováno alespoň jako omezující dopad negativních externalit. Jedná se například o zákaz kouření ve vyhrazených prostorech. (Tetřevová, 2008)

Příkaz – příkazem lze dle autorky rovněž určit možné množství vyprodukované negativní externality, kterou subjekt může vyprodukovat, například pomocí stanovení kvót. Pokud množství negativní externality není měřitelné, lze také limitovat maximální objem produkce (nebo spotřeby) či limitovat množství vstupů. Příkladem příkazu může být stanovení normy hluchosti či stanovení maximální roční produkce cementárny. Speciálním příkladem příkazového řešení jsou **obchodovatelné licence**. Jedná se o povolení, která jsou založena na

tržním principu. Podstata spočívá v tom, že producent negativní externality získá licenci na produkci určitého množství negativní externality. Poté se producent rozhoduje, zda tuto licenci využije v celé její výši nebo část prodá. (Tetřevová, 2008)

S řešením negativních externalit pomocí obchodovatelných licencí se pojí celkem tři překážky. Prvním problémem je počáteční přiřazení takzvaných emisních povolenek. Tyto povolenky jsou aktivem a jsou obchodovatelné, takže vydávání těchto emisních povolenek je ekvivalentem k odvádění peněz. Alternativní možností je stanovení výše emisních povolenek odvíjející se od výše znečištění daným producentem. Další možností je také aukce emisních povolenek. Cena této obchodovatelné licence je dána cenou na trhu. Druhým problémem může být skutečnost, že firmy by ve skutečnosti mohly přispívat k přísnější legislativě omezující emise, protože to pro ně může být výhodnější. Firmy, které ví, že mohou omezit emise, se zřejmě stanou podpůrcem této legislativy, protože pro ně může být prodej emisních povolenek značným příjmem. Třetí překážkou je fakt, že obchodovatelné licence fungují dobře pouze za předpokladu, že nezáleží na umístění znečišťujících látek. To nelze v mnohých případech uplatnit, jelikož umístění znečišťujících látek v blízkosti velkých měst způsobuje mnohem větší problém než umístění těchto látek na odlehklém místě tomu určeném. (Stiglitz a Rosengard, 2015)

Státní regulace – prostřednictvím platných zákonů a právních norem jsou dle Tetřevové (2008) nařizovány subjektům produkujícím negativní externalitu různá opatření a povinnosti. Jedná se například o povinnost vybudovat čističku odpadních vod.

Jednorázová finanční podpora a subvence – tato finanční podpora má dle autorky přispět především k uhrazení jednorázových nákladů na investici, jejíž pořízení vede k odstranění nebo zmírnění zdroje vzniku negativní externality, například dotaci na vybudování čističky.

Některé výrobky nebo služby se dle Haláska (2004) však nedají nahradit vhodnými substituty a jejich výrobu tak nelze omezit, přestože dochází ke znečišťování životního prostředí. Subvence zde představují alternativu k poplatkům a daním za znečišťování životního prostředí. Veřejná správa prostřednictvím státního rozpočtu poskytuje pevnou částku na každou jednotku snížení produkovaného znečištění. Tento nástroj představuje velkou motivaci pro producenty, aby se snažili minimalizovat dopad své výroby na životní prostředí.

Problém však vzniká při určování optimální výše subvence, dotace či finanční podpory. Subvence by měly být poskytovány pouze v omezeném rozsahu a v individuálních situacích, které uplatňování subvencí žádají. Může se totiž stát, že plošné poskytování subvencí může

vést ke zvýšení znečištění životního prostředí, z toho důvodu, že poskytnutí plošných subvencí přiláká do oboru více výrobců. Výrobci také většinou upřednostňují pobírání subvencí před placením poplatků a pokut, neboť jim umožňují dosáhnout vyššího zisku (díky většímu objemu produkce a nižším cenám).

Vlastní činnost – vláda přispívá prostřednictvím orgánů státní správy k nahrazení soukromých producentů.

2.2.2 Soukromá řešení negativních externalit

Mezi soukromá vyjednávání negativních externalit lze dle Tetřevové (2008) zařadit pravidla odpovědnosti a společenský postih, uspořádání a vymezení vlastnických práv, soukromá vyjednávání mezi producentem a poškozeným, internalizace a sociální sankce.

Pravidla odpovědnosti a společenský postih – jedná se o soudní řešení problémů, které se opírá o právní rámec zákonů o odpovědnosti, upraveného soukromým právem. V tomto vztahu je původce externality odpovědný za každou újmu způsobenou jiným osobám. Je tedy pověřen řešením negativní externality. Nápravu škody požaduje přímo poškozený subjekt. S řešením spočívajícím v uplatňování pravidla odpovědnosti jsou však spojovány tyto problémy:

- náklady na vedení soudních sporů jsou příliš vysoké;
- producenti externalit se snaží, aby finanční ohodnocení negativní externality nebylo vyšší než náklady na vedení soudních sporů;
- nejednoznačnost soudního rozhodnutí;
- nerovný přístup k soudnímu řešení v důsledku vysokých nákladů soudního procesu;
- nejistota ohledně výsledku soudního procesu;
- existence velkého počtu poškozených subjektů, avšak poškození těchto subjektů není dostatečně velké na to, aby se těmto subjektům vyplatilo absolvovat soudní spor.

Uspořádání vlastnických práv – pokud externalita vzniká na základě skutečnosti, že nejsou jasně vymezena vlastnická práva, pak je možné problém externalit odstranit přidělením či prodejem vlastnických práv. Díky těmto vlastnickým právům mohou konkrétní jednotlivci spravovat daný majetek a mají právo vybírat poplatky za jeho užívání. K vyřešení této situace pak výrazně napomáhá skutečnost, že určitý statek nemá žádného vlastníka, jedná se o kolektivní vlastnictví nebo vlastník o tento majetek nepečuje.

Soukromá vyjednávání – v případě, že by strany navzájem vyjednávaly a odškodňovaly vznik nákladů další straně, mohly by být negativní externality odstraněny. Pokud spolu strany vyjednávají a pokud se také mohou odškodňovat, dojde k efektivnímu řešení. Přičemž při tomto vyjednávání nehraje roli na čí straně je zákon, případně také nehraje roli skutečnost, která ze stran odškodňuje. Tento případ vyjednávání je znám jako Coaseho teorém, dle R. Coase. (Holman, 2011)

Tento způsob je dle Tetřevové (2008) obzvláště efektivní, pokud se jednání zúčastní málo stran a pokud lze snadno rozlišit producenty externality a subjekty, kterým vznikají externí náklady. V případě Coaseho teorému řešení, která vzejdou ze soukromých dobrovolných jednání mezi zainteresovanými stranami, poskytnou efektivní výsledek pouze za těchto podmínek:

- transakční náklady pro toto vyjednávání mezi vlastníky jsou nulové či velmi nízké;
- vlastnická práva a jejich obsah je jasně specifikován;
- neexistuje zde problém černého pasažérství.

Coaseho teorém tedy popisuje situaci, kdy k internalizaci externality dochází díky soukromému vyjednávání. (Vorlíček, 2008)

Internalizace – tento způsob řešení negativních externalit spočívá ve vytvoření takových ekonomických jednotek, které jsou natolik velké, že většina výsledků jejich aktivit se projeví pouze v rámci této jednotky. Díky internalizaci se tedy externality stávají pouze vnitřní záležitostmi. (Holman, 2011)

Sociální sankce – dle Vorlíčka (2008) existuje další způsob odstraňování externalit, který není přímo závislý na možnosti vyjednávání. Může se tedy uplatňovat i v případech, kdy jsou transakční náklady natolik vysoké, že znemožňují efektivní vyjednávání. Takzvané sociální sankce mohou účinně fungovat pouze za určitých (zejména institucionálních) podmínek. Jde o případ, kdy subjekt vyvolává negativní externalitu a u velkého počtu jiných subjektů působí sociální tlaky a je potřeba dotýčný subjekt donutit přizpůsobit se normě. V případě pozitivní externality je větší počet subjektů ochoten zaplatit za vyvolávání pozitivní externality u jiného subjektu. Činnost těchto funkcí je však oslabována, zejména díky deformaci právního prostředí. Některé normy zabraňují tomu, aby byly tyto sociální sankce uplatňovány, nebo jejich účinky a dopady tlumí. Tento dopad má především regulace svobodné směny vlastnických práv, díky které jedinci nebo sdružení jedinců nemohou uzavírat nebo neuzavírat smlouvy se subjekty, kterým vytvářejí externí náklady.

2.2.3 Překážky pro vedení soukromých vyjednávání

Aby mohla být soukromá vyjednávání uskutečněna, je potřeba splnit určité předpoklady. Soukromá vyjednávání se zpravidla neuskutečňují, pokud vlastnická práva nejsou jasně vymezena nebo pokud jsou transakční náklady vyjednávání příliš vysoké.

Nejasné vymezení vlastnických práv – pokud mají být soukromá vyjednávání vedena, je potřeba jasně vymežit vlastnická práva. Pokud je vyjednávajícími stranami zřejmé, na čí straně je zákon, mohou vyjednat, přičemž pravděpodobnost, že dojde k efektivnímu vyjednávání je vyšší, pokud je znečišťovaný či jinak poškozovaný objekt v soukromém vlastnictví a pokud je toto vlastnictví v zemi chráněno. Ve státním nebo obecním vlastnictví obvykle k tomuto vyjednávání nedochází, protože státní úředníci nejsou motivováni k vedení vyjednávání.

Transakční náklady – možnou překážkou soukromého vyjednávání může být výše transakčních nákladů. Transakční náklady jsou náklady na celý průběh soukromého vyjednávání. Můžou jimi být: vzájemné vyhledávání škůdců, čas, platby za právnické služby a podobně. Vysoké transakční náklady tedy mohou být překážkou pro soukromá vyjednávání.

Významnou překážkou pro soukromá vyjednávání tedy může být nevymezení či nejasné vymezení vlastnických práv a vysoké transakční náklady. Pokud existují tyto překážky, měl by stát potlačovat externalitu. Pokud tyto přednášky neexistují, měl by ponechat prostor pro soukromá vyjednávání. (Holman, 2011)

2.3 Komunální odpad a způsoby nakládání s odpady

Odpady jsou movité věci, kterých se osoby zbavují nebo mají úmysl či povinnost se zbavit. Mají vliv na všechny složky životního prostředí. Pokud je nesprávně nakládáno s odpady, může to mít za následek znečištění ovzduší, vody i půdy. Velké množství odpadu je skládkováno a se vznikem skládek se pojí také změna vzhledu i celkového rázu krajiny. Velké riziko pro životní prostředí znamenají zejména nelegální skládky, které vznikají na opuštěných místech a nejsou rekultivovány. Ani spalování odpadu není ideálním řešením odstranění odpadu, protože při spalování dochází k uvolňování škodlivých emisí. Nejlepším řešením pro omezení vzniku této negativní externality je předcházení vzniku odpadů, snížení produkce a důsledné třídění odpadů.

Dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů lze odpad řadit do 20 skupin. Do 20. skupiny patří komunální odpady, mezi které se řadí odpady z domácnosti, živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů (včetně složek z odděleného sběru).

2.3.1 Komunální odpady

Pro účely zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech (dále zákon o odpadech) se komunálním odpadem rozumí veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob. Komunální odpad je uveden v Katalogu odpadů, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání.

Fyzické osoby a původci odpadů, kteří jsou zapojeni do systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů jsou povinni v souladu s obecně závaznou vyhláškou obce komunální odpad (a odpad podobný komunálnímu odpadu) třídit a odkládat odděleně na místa k tomu určená.

Dle zákona o odpadech veřejnou správu v oblasti odpadového hospodářství vykonávají:

a) ministerstva; b) Ministerstvo zdravotnictví České republiky; c) Ministerstvo zemědělství České republiky; d) inspekce; e) Česká obchodní inspekce; f) Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský; g) celní úřady; h) Policie České republiky; i) orgány ochrany veřejného zdraví; j) krajské úřady; k) obecní úřady obcí s rozšířenou působností; l) obecní úřady a újezdní úřady.

Obecní úřad obce s rozšířenou působností: (a) podává návrh ministerstvu na zařazení odpadu do Katalogu odpadů podle § 5 odst. 2; (b) uděluje souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady podle § 16 odst. 3; (c) uděluje souhlas k upuštění od třídění nebo odděleného shromažďování odpadů podle § 16 odst. 2; (d) hrozí-li poškození lidského zdraví nebo životního prostředí nebo již k němu došlo, může zajistit ochranu lidského zdraví a životního prostředí na náklady odpovědné osoby; (e) může zakázat původci odpadů činnost, která způsobuje vznik odpadů, pokud původce nemá zajištěno využití nebo odstranění odpadů a pokud by odpady vzniklé v důsledku pokračování této činnosti mohly způsobit škodu na životním prostředí apod.

Místní poplatek za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů se váže se na náklady provozu takového systému a má tak především rozpočtový význam. Jde o získání prostředků na část nákladů spojených s takovým systémem. Předmětem poplatku je tedy skutečnost, že obec provozuje systém shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů. Poplatek je oprávněna stanovit obec pouze tehdy, jestliže takový systém má zaveden.

Poplatek za komunální odpad může obec dle zákona o odpadech vybírat v souladu s obecně závaznou vyhláškou obce. Pokud má obec již zaveden místní poplatek za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, nelze poplatek za komunální odpad znovu zavést. Poplatníkem se v tomto případě rozumí každá fyzická osoba, při jejíž činnosti vzniká komunální odpad. Plátcem poplatku je vlastník nemovitosti, kde vzniká komunální odpad. Správu poplatku za komunální odpad vykonává obec a při správě se postupuje dle daňového řádu.

Dále dle tohoto zákona je odpadové hospodářství (dále pouze také OH) činnost, která je zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy. Ministerstva, kraje a obce zpracovávají **plány odpadového hospodářství** v zákonem stanoveném rozsahu. U obcí tato povinnost vzniká, pokud obec produkuje ročně více než 10 tun nebezpečného odpadu nebo více než 1000 tun ostatního odpadu. Tyto plány se zpracovávají za účelem vytváření podmínek pro předcházení vzniku odpadů. Plán odpadového hospodářství má tři části: analytickou, závaznou a směrnou. Tento plán musí být v souladu se závaznou částí plánu odpadového hospodářství kraje a stanovuje se nejméně na dobu 5 let. Obec každoročně dle soustavy různých indikátorů vyhodnocuje plnění cílů plánu odpadového hospodářství.

Původce odpadů je povinen za ukládání odpadů na skládky platit **poplatek za uložení odpadů**, který se skládá ze dvou složek: základní a rizikové. Základní složka se platí za uložení odpadu a riziková se platí za uložení nebezpečného odpadu. Poplatek se odvádí provozovateli skládky, který jej nadále odvádí příjemci poplatku, jímž je obec, na jejímž katastrálním území je skládka umístěna.

2.3.2 Klasifikace způsobů nakládání s odpady

V rámci odpadového hospodářství je za negativní externalitu považována především produkce odpadů. Produkci komunálních odpadů lze dle v České republice rozdělit na běžný svoz, svoz objemného odpadu, odpady z komunálních složek, odděleně sbírané složky a biologicky rozložitelný odpad.

Sledovat vývoj v jednotlivých oblastech nakládání s odpady lze prostřednictvím **indikátorů odpadového hospodářství**, které mají za úkol poskytovat informace o stavu v daných oblastech. Indikátory odpadového hospodářství tedy napomáhají informování veřejnosti o nakládání s odpady a snaží se získat její podporu při uskutečňování stanovených cílů. Indikátory sledují především čtyři základní cíle: a) zjistit problém a poskytnout pomoc při

návrhu strategických dokumentů, b) zajistit pomoc při formulaci strategických cílů, c) sledovat vývoj v oblastech nakládání s odpady, d) monitorovat dopad přijatých opatření. (Metodika indikátorů odpadového hospodářství, 2017)

Indikátor celkové produkce komunálních odpadů definuje produkci všech komunálních odpadů vyprodukovaných obcemi a podnikatelskými subjekty, které produkují komunální odpad (viz vzorec 2.1). Tento indikátor je dle Metodiky indikátorů OH základním ukazatelem pro sledování vývoje odpadového hospodářství v nakládání s komunálními odpady. Stanovuje celkové množství komunálních odpadů, které bylo na sledovaném území vyprodukováno a evidováno dle zákona o odpadech.

Metodika výpočtu celkové produkce komunálních odpadů:

$$CP_k = P_k + CPO_{OB} + CP_{SbOb}, \quad (2.1)$$

kdy CP_k – celková produkce komunálních odpadů; P_k – produkce komunálních odpadů; CPO_{OB} – celková produkce odděleně sesbíraných odpadů z obalů obcemi; CP_{SbOb} – součet číselných hodnot množství odpadu u druhů odpadů skupiny 20¹ a poskupiny 15 01² Katalogu odpadů dle Vyhlášky o Katalogu odpadů.

Celková produkce komunálního odpadu v České republice ve sledovaném období kolísala (viz Tab. 2.1). Nejnižší produkce byla zaznamenána v roce 2013, kdy celková produkce komunálních odpadů vyprodukovaných v České republice činila 5 167 805 tun. V roce 2014 se poté zvýšila na 5 323 947 tun, následující rok poklesla na 5 274 126 tun. V letech 2016 – 2017 se produkce komunálních odpadů oproti předchozím letem zvýšila, nejvyšší produkce byla zaznamenána v roce 2017 v celkovém množství 5 690 585 tun. V roce 2017 vzrostla produkce komunálních odpadů oproti roku 2013 o cca 9 %, celkem o 522 780 tun. Ačkoliv počet obyvatel České republiky ve sledovaném období neustále rostl, přepočet produkce komunálních odpadů na obyvatele také rostl. Nejnižší byl tedy v roce 2013, kdy činil 492 kilogramů na obyvatele. Nejvyšší přepočet produkce komunálních odpadů na obyvatele byl v roce 2016, kdy činil 537 kilogramů na obyvatele.

¹ V Katalogu odpadů je 20. skupinou skupina Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru.

² Podskupina 15 01 v Katalogu odpadů je podskupina Odpady z geologického průzkumu, těžby, úpravy a dalšího zpracování nerostů a kamene.

Tab. 2.1 Celková produkce komunálních odpadů v České republice na obyvatele 2013 – 2017

Produkce komunálních odpadů	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Produkce celkem (v tunách)	5 167 805	5 323 947	5 274 126	5 612 416	5 690 585
Počet obyvatel	10 510 719	10 524 783	10 542 942	10 565 284	10 589 526
Přepočet na obyvatele (v kg)	492	506	500	531	537

Zdroj: Český statistický úřad, online. Informační systém odpadového hospodářství ISOH, online. Vlastní úprava.

Dle zákona o odpadech se vzniklý odpad využívá a odstraňuje podle zásad **hierarchie způsobů nakládání s odpady**, která v rámci odpadového hospodářství musí být dodržována. Nejprve se dle těchto zásad předchází vzniku odpadu, dále se vzniklý odpad připravuje k opětovnému použití a poté k recyklaci. Pokud nedojde k recyklaci odpadu, uvažuje se o jeho jiném využití, zejména energetickém. Jakmile jsou uvažovány všechny tyto způsoby a žádný již nelze na vzniklý odpad použít, dochází k odstraňování odpadů.

Při uplatňování hierarchie se zohledňuje:

- a) celý životní cyklus výrobků a materiálů, zejména s ohledem na snižování vlivu nakládání s odpady na životní prostředí a lidské zdraví;
- b) technická proveditelnost a hospodářská udržitelnost;
- c) ochrana zdrojů surovin, životního prostředí, lidského zdraví a hospodářské a sociální dopady.

V České republice lze řešit nakládání s odpady čtyřmi nejčastějšími způsoby nakládání: materiálové využití, energetické využití, spalování odpadu a skládkování odpadu. V posloupnosti jednotlivých přístupů nakládání s odpady je na prvním místě materiálové využití odpadů. Jedná se zejména o recyklaci a kompostování odpadu. Dochází tak k úspoře cenných primárních surovin – uhlí, ropy a zemního plynu. Druhým způsobem nakládání s již vzniklými odpady je energetické využití odpadů, při kterém je odpad nadále využíván jako zdroj tepla a elektřiny. Posledním stupněm nakládání s odpady dle hierarchie způsobu nakládání s odpady je odstranění odpadu, zejména skládkování a spalování odpadu. Tento postup je nejméně žádoucí, protože při spalování odpadu dochází ke vzniku škodlivých emisí a při skládkování k vrstvení dalšího odpadu. Avšak skládkování odpadu patří mezi nejvyužívanější a nejlevnější způsoby odstraňování odpadu.

Při nakládání s odpady je největší množství odpadu využíváno materiálově a odstraňováno skládkováním (viz Tab. 2.2). Ve sledovaném období se v letech 2013 – 2017 zvyšovalo materiálové využití odpadů, přičemž nejvíce materiálově využitého odpadu bylo v roce 2016

ve výši 2 136 237 tun. V roce 2017 množství materiálově využitého odpadu mírně pokleslo, avšak oproti roku 2013 se jednalo o nárůst cca 27 %. Celkem tedy oproti roku 2013 vzrostlo materiálové využití odpadů o 573 931 tun. Ve sledovaných letech se také kromě roku 2015 vždy zvyšovalo množství energeticky využitého odpadu. Nejvyšší množství energeticky využitého odpadu bylo v roce 2017 ve výši 685 277 tun. Nejméně ze všech způsobů nakládání s odpady bylo ve sledovaném období využíváno spalování, přičemž nejvíce tun odpadu bylo touto metodou odstraněno v roce 2014, kdy dosáhla výše spalovaného odpadu 3 949 tun. Ze všech uvedených způsobů je nejvíce využíváno skládkování odpadu, ačkoliv využívání tohoto způsobu odstraňování odpadu má spíše klesavou tendenci. Nejvyšší množství odpadu bylo tedy uloženo na skládky v roce 2013 ve výši 2 698 737 tun. V letech 2014 – 2016 již výše odpadu určeného ke skládkování sice kolísala, avšak vždy byla nižší než v prvním roce pozorování. V posledním roce pozorování poklesla hodnota skládkovaného odpadu o cca 4,3 % oproti roku 2013.

Tab. 2.2 Nakládání s komunálními odpady v České republice v letech 2013 – 2017 (v tunách)

Nakládání s odpady	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Materiálové využití	1 561 729	1 849 864	1 877 447	2 136 237	2 135 660
Energetické využití	614 502	627 234	620 313	680 504	685 277
Spalování	2 837	3 949	3 706	3 146	3 497
Skládkování	2 698 737	2 569 965	2 498 736	2 522 799	2 583 390

Zdroj: Informační systém odpadového hospodářství ISOH, online. Vlastní úprava.

Podíly jednotlivých způsobů nakládání s odpady jsou vypočítávány rovněž na základě indikátorů odpadového hospodářství.

Podíl materiálově využitých komunálních odpadů definuje dle vyhlášky o Katalogu odpadů podíl z celkové produkce komunálních odpadů (viz vzorec 2.2). Je vyjádřen v procentech odpadu, který byl materiálově využit.

Metodika výpočtu podílu materiálově využitých komunálních odpadů:

$$CVYUŽ_{MVK} = \frac{CVYUŽ_{MVK}}{CP_K} \times 100, \quad (2.2)$$

kdy $CVYUŽ_{MVK}$ – celkové množství materiálově využitých odpadů, skládající se z množství materiálově využitých odpadů a celkové produkce obalových odpadů; CP_K – celková produkce komunálních odpadů.

Indikátor podílu energeticky využitých definuje podíl těchto odpadů z celkové produkce komunálních odpadů a je vyjádřen formulací (2.3). Je počítán v procentech hmoty, která byla energeticky využita.

Metodika výpočtu podílu energeticky využitých komunálních odpadů:

$$CVYUŽ_{EVK} : \frac{CVYUŽ_{EVK}}{CP_K} \times 100, \quad (2.3)$$

kdy $CVYUŽ_{EVK}$ – množství energeticky využitého odpadu; CP_K – celková produkce odpadů.

Dalším indikátorem v oblasti odpadového hospodářství je podíl odpadů odstraněných skládkováním (viz vzorec 2.4). Tento podíl definuje podíl komunálních odpadů z celkové produkce komunálních odpadů, který byl odstraněn skládkováním.

Metodika výpočtu podílu odpadů odstraněných skládkováním:

$$SKLAD_K : \frac{SKLAD_K}{CP_K} \times 100, \quad (2.4)$$

kdy $SKLAD_K$ – celkové množství odpadu uloženého na skládkách; CP_K – celková produkce komunálních odpadů.

Posledním použitým indikátorem dle Katalogu odpadů je podíl odpadů odstraněných spalováním, vyjádřený vzorcem (2.5). Tento indikátor vyjadřuje podíl komunálních odpadů z celkové produkce komunálních odpadů, který byl odstraněn spalováním.

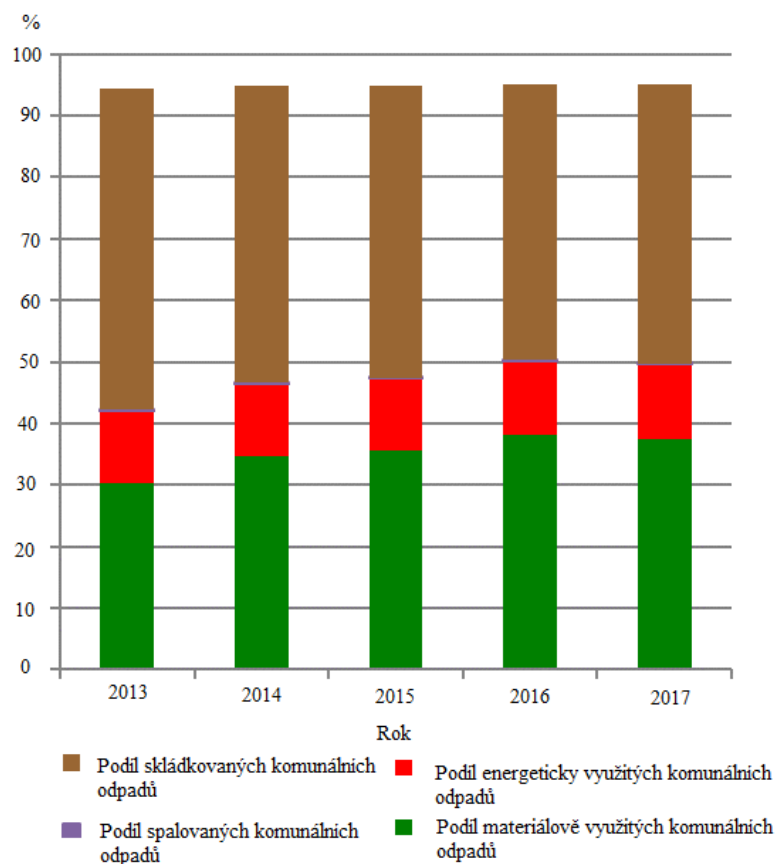
Metodika výpočtu podílu odpadů odstraněných spalováním:

$$SPAL_K : \frac{SPAL_K}{CP_K} \times 100, \quad (2.5)$$

kdy $SPAL_K$ – celkové množství komunálního odpadu, které bylo spáleno; CP_K – celková produkce komunálních odpadů.

Skutečnost, že nejčastějším způsobem nakládání s odpady je skládkování, potvrzuje také graf podílů různých způsobů nakládání s odpady na celkové produkci komunálních odpadů (viz Obr. 2.3). V roce 2017 činil podíl skládkování odpadu na celkové produkci komunálního odpadu 45,4 %. Dochází také k nárustu energetického využití odpadů, tento podíl v roce 2017 činil 12 %.

Obr. 2.3 Podíl způsobů nakládání s odpady na celkové produkci komunálních odpadů v letech 2013 – 2017 (v %)



Zdroj: Informační portál odpadového hospodářství, online. Vlastní úprava.

Stát se prostřednictvím Ministerstva životního prostředí České republiky a Státního fondu životního prostředí České republiky snaží regulovat vznik a výskyt negativních externalit v odpadovém hospodářství. V této věci Státní fond životního prostředí České republiky sestavuje dotační programy, ze kterých mohou občané i firmy čerpat dotace v souvislosti s ochranou životního prostředí. Momentálně se v České republice díky nové úpravě legislativy chystá zákaz skládkování. Toto opatření má zejména podpořit využití odpadů jako paliva. Rovněž je plánováno několikanásobné zvýšení poplatku pro obce za tunu odpadu uloženého na skládku. Zvýšení poplatku má motivovat obce k předcházení vzniku odpadů a k třídění již vzniklého odpadu.

3 METODY HODNOCENÍ A INDIKÁTORY PRODUKTIVITY VE VEŘEJNÝCH SLUŽBÁCH

Čerpání a vynakládání veřejných prostředků v rámci odpadového hospodářství by mělo dle zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě a o změně některých zákonů (zákon o finanční kontrole) a dle konceptu 3E splňovat tato tři kritéria:

- **hospodárnost** – takové použití veřejných zdrojů, které zajistí splnění stanovených cílů s co nejnižším vynaložením finančních prostředků tak, aby nebyla ohrožena kvalita úkolů;
- **efektivnost** – takové použití veřejných prostředků, kterým se dosáhne co nejvyššího rozsahu, kvality a výnosu plněných úkolů ve srovnání s objemem vstupů vynaložených na plnění těchto úkolů;
- **účelnost** – takové použití veřejných zdrojů, které zajistí optimální míru dosažení cílů při plnění stanovených úkolů.

Hospodárnost lze měřit především na vstupu. Je důležité, aby při vstupu byly všechny vstupní zdroje k dispozici ve správném čase, dostatečném množství, přiměřené kvalitě a za co nejvýhodnější cenu. Při hodnocení hospodárnosti se tedy stanovuje, zda byly k dosažení cílů zvoleny nejvhodnější vstupy za co nejnižší náklady. Efektivnost vyjadřuje dosažení co nejlepšího vztahu mezi použitými zdroji a dosaženými výsledky, výstupy a dopady. U hodnocení efektivnosti se posuzuje, zda mezi užitými zdroji a dosaženými výstupy a výsledky existuje nejlepší vztah ve smyslu kvantity, kvality a času. Účelnost vyjadřuje vztah plánovaných výsledků, výstupů, dopadů a skutečně dosažených cílů. Při hodnocení účelnosti se tedy hodnotí míra naplnění různých typů cílů. (Vodáková, 2016)

Nejsledovanějšími faktory produktivity ve veřejných službách jsou ekonomická výkonnost a efektivnost veřejných služeb.

3.1 Ekonomická výkonnost a efektivnost veřejných služeb

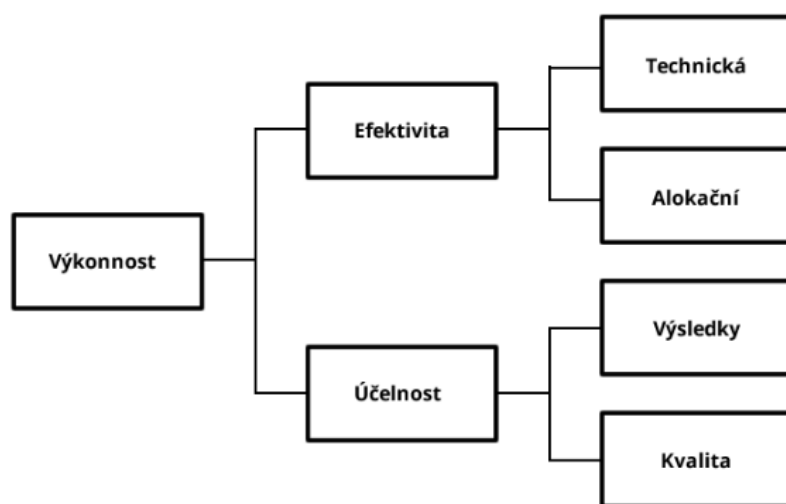
Ekonomická výkonnost veřejných služeb je zjišťována pomocí procesu přeměny vstupů na výstupy. Mezi hlavní parametr ekonomické výkonnosti patří výsledek činnosti, který je následně porovnáván s původním záměrem (se zadáním, vznikem potřeby), ale při porovnávání výsledku je brán ohled také například na dopad na životní prostředí. (Kalb, 2010)

Efektivnost je dle Mikušové Meričkové a Stejskala (2014) jedním z cílů zkoumání veřejné ekonomie. Požadavkem efektivnosti veřejných služeb je její maximalizace, tedy dosažení co nejvyšší úrovně výstupu při co nejmenším vynaložení zdrojů. Autoři připomínají také Paretovskou efektivnost, která nastává tehdy, pokud žádnou změnou rozhodnutí o výši nebo skladbě zdrojů při produkci statků a služeb není možné zvýšit míru uspokojení jednoho uživatele, aniž by došlo ke snížení míry uspokojení jiného uživatele.

3.1.1 Parametry ekonomické výkonnosti veřejných služeb

Za širší pojetí výkonnosti lze dle Vrabkové (2017) považovat hodnotící rámec výkonnosti (viz Obr. 3.1). Hodnotící rámec výkonnosti přihlíží k efektivitě v technickém i alokačním smyslu a bere v potaz také účelnost jako efekt v podobě dosažených výsledků a kvality. Technická efektivnost odkazuje na poměr vstupů a výstupů v porovnání se standardním poměrem, který je považován za optimální. Při hodnocení alokace se hodnotí alokační proces jako celek, jedná se o hodnocení správnosti rozdělení produkčních jednotek jako celku (dle určitých vstupních informací). U výsledku se zkoumá, zda byl cíl dosažen v plném rozsahu, v jakém časovém rozmezí, kvalitě a jaké má výsledek dopady. Za kvalitu je považován soubor vlastností, které dávají produktu schopnost splnit požadavky zákazníka.

Obr. 3.1 Hodnotící rámec výkonnosti



Zdroj: Vrabková a kol. Příspěvkové organizace: postavení, úkoly a technická efektivnost (2007, s. 13). Vlastní úprava.

Dle Ochraný (2007) mezi základní ukazatele pro hodnocení veřejných služeb patří:

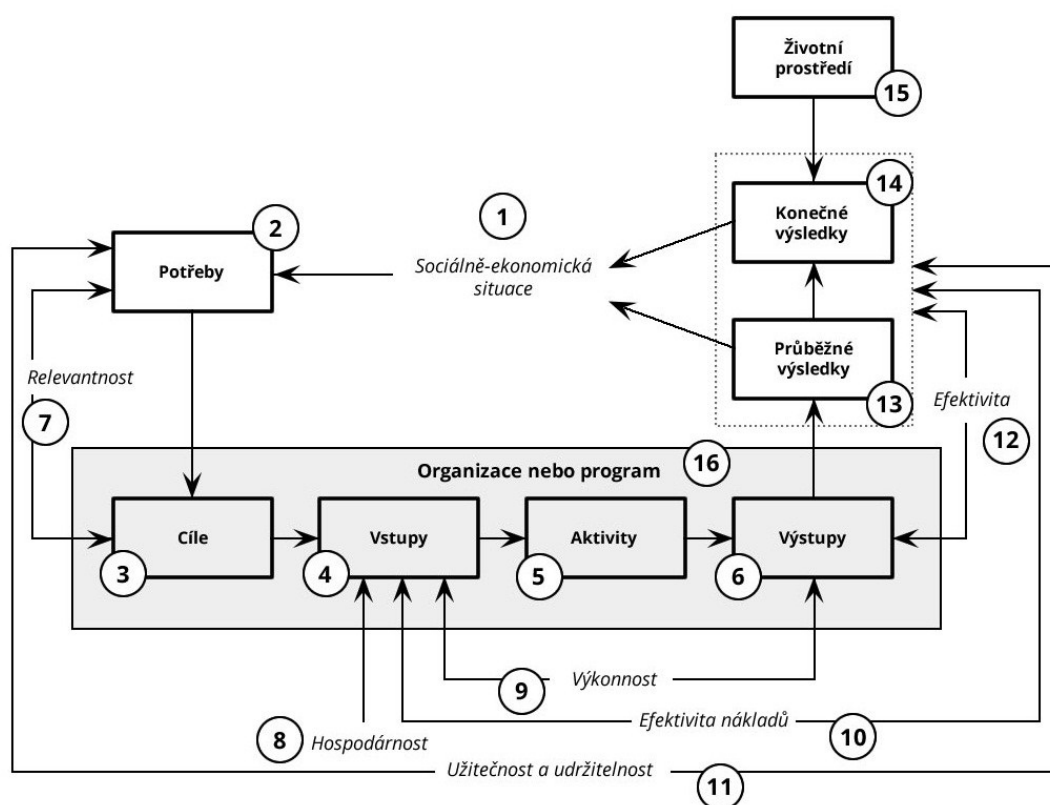
- a) hospodárnost – nejnížší náklady na poskytnutí dané služby za podmínky splnění standardu;
- b) nákladová efektivnost – náklady na naturální jednotku výstupu;

- c) účelnost – stupeň naplnění cíle;
- d) splnění standardu – srovnání standardu s požadovanou normou;
- e) kvalita – úroveň spokojenosti občanů s poskytovanou službou.

V případě užití těchto ukazatelů v praxi lze získat hodnotné informace o efektivním a účelném využití zdrojů a je zřejmé, s jakou nákladovou efektivností a stupněm naplnění cíle byly disponibilní zdroje použity. Vybrané ukazatele vypovídají o podstatě, účelu a nákladech dané veřejné služby. Dle výsledků ukazatelů lze následně provádět potřebná rozhodnutí, která mají za účel zkvalitnit veřejné služby.

Van Dooren a kol. (2010) definuje výkonnost jako produkční proces, kdy jsou výkony popisovány jako výsledky a výstupy různých aktivit. Alternativní definicí pak může být vnímání výkonů jako realizace veřejných hodnot. Jako nejpoužívanější koncepci výkonnosti uvádí koncepci, která následuje logiku výroby. Produkční model výkonnosti se dle Doreena skládá celkem ze 12 bodů. Celý proces začíná socioekonomickou situací (1), kdy socioekonomické problémy vyvolají potřebu (2) zásahu veřejného sektoru. Politický systém pak má unikátní roli, při které vybírá problémy, které se budou řešit a zároveň jim přiřazuje priority. Tyto priority jsou následně transformovány do cílů organizace (3). Konfrontace cílů politiky s potřebami umožňuje posouzení relevantnosti (7) sledovaných politik. Vstupy (4) (zejména finanční a lidské zdroje) jsou alokovány do organizace nebo programu, aby mohly probíhat aktivity (5), které produkují výstupy (6). Hospodárností (8) se rozumí poměr peněžních vstupů k ostatním vstupům (například náklady na pořízení počítače). Poměr vstupů k realizovaným výstupům v produkčním procesu zachycuje výkonnost (9). Právě v tomto kroku se zároveň zkoumá vznik pozitivních či negativních externalit. Dále se v produkčním procesu zkoumá efektivita vynaložených nákladů (10), užitečnost a udržitelnost procesu (11) a celková efektivita (12). Rovněž jsou sledovány průběžné (13) a konečné (14) výsledky. Na závěr se zkoumá celkový dopad procesu na životní prostředí (15).

Obr. 3.2 Produkční model výkonnosti



Zdroj: VAN DOOREN a kol. Performance management in the public sector (2010, s. 18). Vlastní úprava.

3.1.2 Faktory efektivity veřejných služeb

Protože fungování veřejného sektoru tenduje k neefektivnosti, je podstatné specifikovat příčiny a faktory, které ovlivňují celkovou efektivnost veřejných služeb. Mikušová Meričková a Stejskal (2014) rozdělují faktory efektivity do tří skupin: (a) rozsah a struktura veřejného sektoru; (b) vnější faktory efektivity; (c) vnitřní faktory efektivity.

Rozsah i struktura veřejného sektoru jsou stěžejním faktorem, neboť ovlivňují efektivnost celého veřejného sektoru. Lze předpokládat, že s vyšším rozsahem veřejného sektoru klesá míra efektivity.

Druhým faktorem jsou **vnější faktory efektivity** veřejného sektoru. Jedná se o takové jevy, které působí na veřejný sektor zevně a disponují různou mírou schopností jej ovlivnit. Dělí se do dvou skupin, přičemž první skupina zahrnuje faktor politického uspořádání společnosti a fungování tržního sektoru. Politické uspořádání ovlivňuje zejména efektivnost veřejného sektoru, neboť v demokratické společnosti je kolektivní rozhodnutí prováděno veřejnou volbou. Fungování tržního sektoru ovlivňuje efektivnost veřejného sektoru prostřednictvím vyváření ekonomického prostředí a orientace na maximální výkonnost a efektivnost. Druhou

skupinou s vyšší schopností ovlivnit veřejný sektor je konkurenční prostředí ve veřejném sektoru a jeho financování dle výkonů. Díky tomu, že je ve veřejném sektoru řídicím subjektem veřejná správa, může veřejná správa konkurenční prostředí ve veřejném sektoru velmi výrazně ovlivnit. Pokud legislativa umožňuje vytvoření takového konkurenčního prostředí, přináší to pozitivní efekty.

Mezi **vnitřní faktory efektivnosti** patří zejména: (1) věda, výzkum a technologie; (2) kvalifikace pracovníků; (3) iniciativa pracovníků a inovace; (4) struktura činností; (5) management ve veřejném sektoru. Díky vědě, výzkumu a novým technologiím může být veřejný sektor obohacen o nové poznatky a zvýšit tak svou efektivnost. I odbornost pracovníků, jejich další vzdělávání a praxe v oboru může značně přispět ke zvýšení efektivnosti ve veřejném sektoru. Aby docházelo ke zvyšování efektivnosti prostřednictvím inovačních schopností pracovníků, je potřeba zajistit pružnější hierarchickou strukturu a nižší omezení v podobě byrokracie a legislativy. Vzhledem k tomu, že struktura a rozsah činností ve veřejné správě je velmi rozmanitý, k zajištění efektivnosti ve všech oblastech je potřeba diferencovaný a promyšlený přístup ke snaze tuto efektivnost zvýšit. Velmi zásadním faktorem, který efektivnost ovlivňuje, je řízení jednotlivých procesů a činností ve veřejném sektoru. Je zapotřebí zajistit vysokou specializaci pracovníků a koordinaci jednotlivých činností. (Strecková a kol. 1998).

3.1.3 Příklady ukazatelů k hodnocení efektivnosti v odpadovém hospodářství

Ukazatele efektivnosti v odpadovém hospodářství lze dělit na nákladové ukazatele a ukazatele kvality, účinnosti a efektivnosti (viz Tab. 3.1). Nákladové ukazatele se vztahují k nákladům na odstranění odpadu a lze je vyjádřit v peněžních jednotkách. Stěžejními nákladovými ukazateli jsou celkové roční náklady na odstraňování komunálního odpadu a celkové roční náklady na jednu tunu skládkového odpadu. Ukazatele kvality, účinnosti a efektivnosti vypovídají především o efektivnosti nakládání s odpady a lze je vyjádřit v procentech, peněžních jednotkách i množství tun. Obce by měly na svém území sledovat zejména procento recyklovaného odpadu, množství nerecyklovatelného odpadu, počet tun odvezeného komunálního odpadu a počet tun skládkovaného odpadu za rok.

Tab. 3.1 Ukazatelé k hodnocení efektivity v odpadovém hospodářství

Ukazatel	Druh ukazatele
Nákladové ukazatele	Celkové roční náklady na odstraňování komunálního odpadu
	Náklady na tunu ekologického zpracování nerecyklovatelného odpadu
	Celkové roční náklady na odvoz popelnic
	Průměrné roční náklady na odvoz jedné popelnice
	Celkové roční náklady na jednu tunu skládkového odpadu
	Průměrné náklady na jednu tunu skládkového odpadu
	Náklady na rekultivaci skládky
Ukazatele kvality, účinnosti a efektivity	Procento recyklovaného domovního odpadu (z celkového množství domovního odpadu)
	Procento domovního odpadu použité na výrobu tepla
	Čistý peněžní přínos z jedné tuny odpadu použitého na výrobu tepla
	Množství nerecyklovatelného odpadu v tunách
	Počet odvozů popelnic za rok
	Počet tun odvezeného komunálního odpadu za rok
	Stupeň spokojenosti občanů s poskytovanou službou
	Počet stížností na výkon poskytované služby
	Procento domácností využívajících službu skládkovaného odpadu
	Počet tun uloženého skládkovaného odpadu za rok

Zdroj: Ochrana, F. Veřejné služby – jejich poskytování, zadávání a hodnocení. (2007, s. 93). Vlastní úprava.

3.2 Metody hodnocení efektivity veřejných služeb

Metody hodnocení efektivity veřejných služeb lze dělit na standardizované a nestandardizované. Pro standardizované metody se používají běžně zpracované a využívané metody hodnocení efektivity. Nestandardizované metody se využívají méně často, neboť jsou vytvořeny specificky pro hodnocení konkrétního projektu.

Standardizované metody lze dále rozlišit dle kritérií, která jsou při hodnocení sledována, na metody jednokritériální a vícekritériální. Nejpoužívanější jednokritériální metodou je v rámci veřejného sektoru nákladově výstupní metoda, pokud je hodnoceno více než jedno kritérium, je použita metoda vícekritériální. Vícekritériální metody lze dále rozdělovat dle kritérií na kvalitativní a kvantitativní. Při hodnocení kvalitativních kritérií je nutné kritéria převést na měřitelné jednotky, aby bylo možné hodnocení uskutečnit. Pomocí těchto kritérií je hodnocena spokojenost určitého typu uživatelů veřejných služeb. Kvantitativní kritéria již obsahují měřitelné jednotky a není zapotřebí je nadále upravovat (Žárská, 2016).

Při hodnocení efektivity ve veřejné správě jsou využívány zejména modely vstupně-výstupní. Dle Vrabkové (2017) jsou takto hodnoceny předběžné, průběžné a konečné výsledky projektů ve veřejném sektoru.

3.2.1 Jednokriteriální metody hodnocení efektivnosti veřejných služeb

Vrabková (2015) uvádí mezi nejpoužívanější metody hodnocení efektivnosti ve veřejném sektoru tyto standardizované jednokriteriální nákladově výstupní metody, pomocí kterých se zkoumá poměr nákladů a výstupů v produkční soustavě: analýza minimalizace nákladů (Cost-minimization analysis), analýza efektivnosti nákladů (Cost-effectiveness analysis), analýza užitečnosti nákladů (Cost-utility analysis) a analýza nákladů a přínosů (Cost-benefit analysis). Ke stanovení efektivnosti (technické, nákladové a podobně) a specifikace problému a účelu, pro který je hodnotící studie zpracovávána, slouží kritéria při rozhodování, která metoda by měla být použita.

a) Analýza minimalizace nákladů (CMA) – kvantifikuje pouze vstupy (náklady), kde je jediným a stěžejním kritériem minimalizace nákladů ve veřejném sektoru. Dle této metody je nejúčinnější ten program, při kterém je dosaženo cíle s minimálními vynaloženými náklady;

b) Analýza efektivnosti nákladů (CEA) – tato metoda se používá zejména v případech, kdy užítky nelze měřit v peněžních jednotkách. Metoda hodnotí náklady na alternativní přístupy při dosahování stanoveného cíle. Porovnává náklady jednotlivých variant s příslušnými užitky a volí variantu, pro kterou jsou náklady na jednotku určitého produktu nejnižší;

c) Analýza užitečnosti nákladů (CUA) – je metoda zaměřená na porovnávání vstupů a výstupů, kde výstup není měřen v peněžních jednotkách. Výstup se zde měří ve formě vyjadřující užitek, například pomocí bodového hodnocení. Hlavní podstatou této metody je zjistit, jaký dodatečný užitek přinese dodatečná jednotka nákladů;

d) Analýza nákladů a přínosů (CBA) – tato metoda se používá k posuzování výsledků alternativních programů nebo metod, u kterých jsou přínosy hodnoceny v peněžních jednotkách (stejně jako náklady). Vzhledem k tomu, že se zde používají standardní peněžní jednotky, lze tuto metodu použít například k úpravě nebo optimalizaci investic z veřejných zdrojů.

3.2.2 Vícekriteriální metody hodnocení efektivnosti veřejných služeb

Vícekriteriální hodnocení efektivnosti se provádí v soukromém i veřejném sektoru. Pro posouzení efektivnosti se při hodnocení používá více než jedno kritérium. Mezi nejpoužívanější metody patří Metoda váženého součtu (WSA), Metoda TOPSIS, Metoda AHP a Analýza obalu dat (DEA).

a) Metoda váženého součtu (WSA) – tato metoda vychází z principu maximalizace užitku, přičemž předpokládá lineární užitkovou funkci na stupnici od 0 do 1. Nejhorší možná zvolená varianta má funkci užitku 0, nejlepší varianta má funkci užitku 1 a všechny ostatní varianty mají užitek mezi těmito dvěma krajními hodnotami;

b) Metoda TOPSIS – je založená na výběru varianty, která se nejvíce přibližuje tzv. ideální variantě, která je charakterizována součtem nejlepších kritériálních hodnot. Zároveň musí být varianta nejdále od tzv. bazální varianty, která je zástupcem nejméně vyhovujících kritériálních hodnot. Pokud je kritériem výše nákladů, lze zavést nové kritérium udávající rozdíl ve srovnání s nejvyššími náklady varianty. Vytvoří se tak maximalizační kritérium varianty;

c) Metoda AHP – metoda, která využívá principu párového porovnávání prvků na jednotlivých stupních hierarchické struktury, reprezentující model daného rozhodovacího problému. Hierarchickou strukturou je lineární struktura, která obsahuje určitý počet úrovní a každá úroveň obsahuje několik prvků. První úroveň obsahuje výběr nejlepší varianty, popřípadě rozdělení variant na efektivní a neefektivní a podobně. Druhá úroveň obsahuje výběr kritérií, která budou použita. Na poslední úrovni jsou varianty, jejichž užitek závisí na jejich vztahu k hodnotícím kritériím na předešlé úrovni (Jablonský a Dlouhý, 2004);

d) Analýza obalu dat (DEA) – je založena na lineárním programování a používá se především k hodnocení technické efektivnosti produkčních jednotek. Místo technologií zde vystupují produkční jednotky, u kterých provádíme hodnocení technické efektivnosti. K posouzení technické efektivnosti zde slouží hranice produkčních možností – produkční jednotky na hranici produkčních možností jsou efektivní, jednotky pod hranicí produkčních možností jsou neefektivní (Dlouhý a kol., 2018).

3.2.3 Manažerské metody hodnocení kvality ve veřejném sektoru

Doplňujícími modely k hodnocení celkové výkonnosti podniku mohou být také manažerské metody hodnocení kvality ve veřejném sektoru.

a) Společný hodnotící rámec (CAF) – vychází z filozofie modelu Total Quality Management a lze jej použít pro všechny složky veřejného sektoru i pro veřejnoprávní organizace na všech úrovních. Je orientován na výsledky, na řízení dle jasných cílů a pomocí procesů a faktů, na zákazníky i na aktivní zapojení zaměstnanců organizace. Úkolem implementace modelu CAF je neustále zlepšování a inovace organizace;

b) Benchmarking – tato metoda slouží ke strategickému rozhodování managementu organizace. Jedná se o neustálý proces srovnávání výrobků, služeb a interních postupů s dalšími organizacemi na trhu, zejména za účelem dalšího zlepšování organizace;

c) Balanced Scorecard (BSC) – zaměřuje se na hodnocení cílů, ukazatelů, parametrů a procesů. Metodu lze použít v ziskových i neziskových organizacích, kde zdůrazňuje význam klientů, zdokonaluje organizační změny a zajišťuje dlouhodobou perspektivu v řízení a procesu rozhodování v organizaci. (Vrabková, 2012)

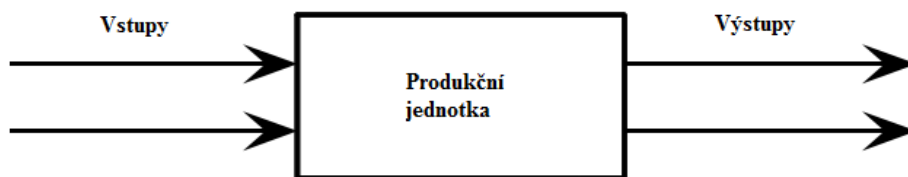
3.3 Analýza obalu dat

Autoři Jablonský a Dlouhý (2004) označují modely analýzy dat (Data Envelopment Analysis, dále DEA modely) jako modely, které byly navrženy jako specializovaný nástroj pro zhodnocení výkonnosti, efektivnosti nebo produktivity produkčních jednotek. Tyto jednotky jsou homogenní a vyznačují soubor jednotek, který se zabývá produkcí identických efektů, které lze označit jako výstupy souboru jednotek. Aby mohly být vytvářeny výstupy, spotřebovává produkční jednotka vstupy (náklady), které jsou svou povahou minimalizační – čím nižší vstupy jsou, tím vyšší je výkonnost sledované jednotky. Naopak u výstupů jsou žádoucí především pozitivní efekty, tzn. že jejich vyšší hodnota vede k vyšší výkonnosti jednotky. V případě, že existuje pouze jeden vstup (např. počet pracovníků) a jeden výstup (např. tržby), je možné efektivnost sledované jednotky znázornit příslušným poměrovým ukazatelem

$$\frac{\text{výstup}}{\text{vstup}}. \quad (3.1)$$

Aplikací tohoto jednoduchého poměrového ukazatele lze následně získat výstup na jednotku vstupu (např. tržby na pracovníka). Pro celkové hodnocení efektivnosti je definováno více poměrových ukazatelů, které vznikají na základě různých údajů a nemusí být ve vzájemném souladu. Pokud je hodnocena celková efektivnost dané jednotky, je potřeba zahrnout větší počet vstupů i výstupů. Proces přeměny vstupů na výstupy popisuje graf transformace vstupů (viz Obr. 3.3).

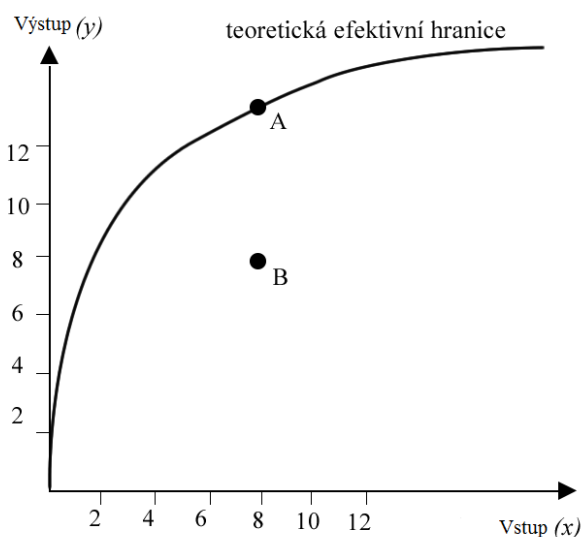
Obr. 3.3 Transformace vstupů na výstupy



Zdroj: Dlouhý a kol. Analýza obalu dat (2018, s. 19). Vlastní úprava.

Pro danou kombinaci vstupů a výstupů existuje v DEA modelech hranice přípustných možností, kterou tvoří všechny kombinace vstupů a výstupů, které jsou efektivními jednotkami. Pro tyto kombinace se již nepředpokládá, že existuje jednotka, která dosáhne stejného výstupu s nižšími vstupy, popřípadě vyššího výstupu s nižšími vstupy. Množina přípustných možností je determinována efektivní hranicí. Pro výslednou podobu efektivní hranice je potřebné přijmout předpoklad o charakteru výnosů z rozsahu daného problému. Výnosy mohou mít různé podoby – mohou být konstantní, rostoucí, klesající a podobně. Pokud je uvažován pouze jeden vstup a jeden výstup, množina produkčních možností v bodě B reprezentuje efektivní jednotky (viz Obr. 3.4). Bod A reprezentuje nejvíce efektivní variantu při daných vstupech.

Obr. 3.4 Množina produkčních možností



Zdroj: Dlouhý a kol. Analýza obalu dat (2018, s. 21). Vlastní úprava.

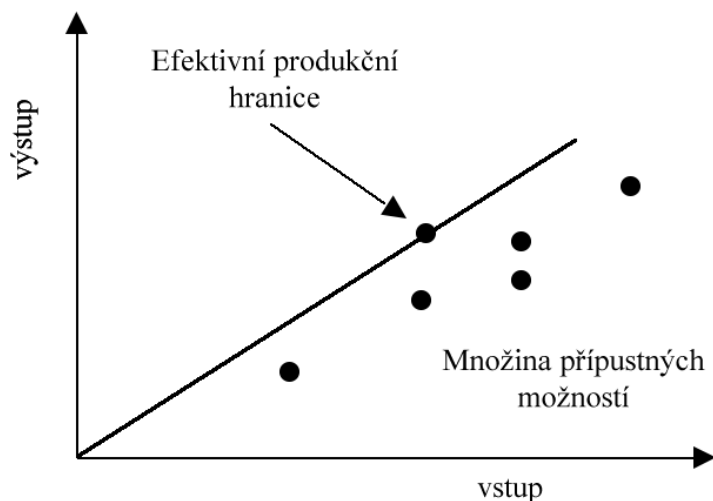
3.3.1 Základní modely analýzy obalu dat

Autoři Jablonský, Dlouhý (2015) a Toolo (2014) charakterizují základní DEA modely jako modely, které zohledňují více proměnných – tzn. počítají s více vstupy a více výstupy, které

ovlivňují celkovou efektivnost organizace. Veškeré tyto modely tedy patří do skupiny vícekritériálních modelů a měří technickou efektivnost soukromé nebo veřejné organizace. Metody DEA jsou neparametrickými metodami, které využívají nástrojů matematického lineárního programování. Podstatou těchto metod je rozdělení zkoumaných efektů na efekty efektivní a neefektivní dle velikosti zdrojů, které spotřebovávají a dle množství produkovaných výstupů. Mezi základní DEA modely patří CCR model s konstantními výnosy z rozsahu (CRS) a BCC model s variabilními výnosy z rozsahu.

1) CCR model – počítá váhy vstupů a výstupů pomocí optimalizačního výpočtu tak, aby to bylo pro hodnocenou jednotku co nejvýhodnější z hlediska efektivnosti. Předpokládá konstantní výnosy z rozsahu a efektivní hranice tohoto modelu tvoří obal dat, který je kónický (viz Obr. 3.5). Efektivní jednotky jsou tedy ty, které leží přímo na efektivní hranici a všechny ostatní jsou neefektivní. Dosáhnout efektivní hranice lze zejména třemi způsoby: a) modely orientovanými na výstupy (output oriented) – pomocí zvýšení hodnoty spotřebovaného výstupu při zachování současné výše vstupů; b) modely orientované na vstupy (input oriented) – pomocí snížení hodnoty spotřebovávaného vstupu při zachování současné výše výstupů; c) aditivní nebo odchylkové modely (additive models, slack-based models) – kombinace obou přístupů. (Jablonský a Dlouhý, 2004)

Obr. 3.5 Množina přípustných možností – konstantní výnosy z rozsahu

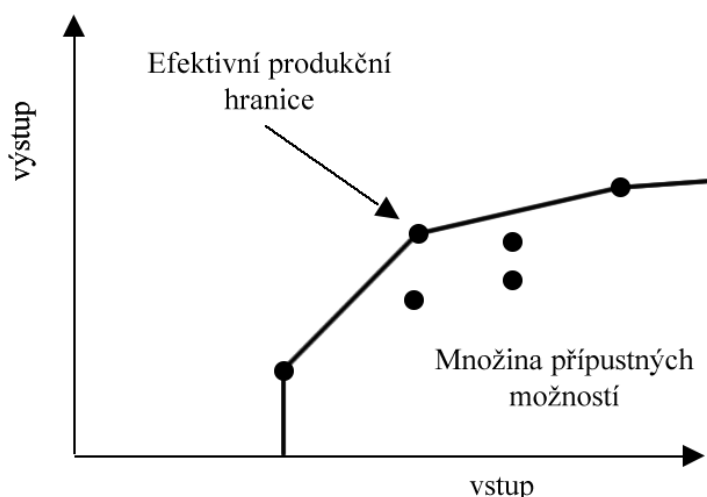


Zdroj: Vrabková a kol. Příspěvkové organizace: postavení, úkoly a technická efektivnost (2017, s. 55). Vlastní úprava.

2) BCC model – Jablonský a Dlouhý (2004) rovněž charakterizují BCC model jako model, který předpokládá variabilní výnosy z rozsahu, což vede k modifikaci efektivní hranice, která má konvexní tvar (viz Obr. 3.6). Tento model definuje kónický obal dat, který se mění na konvexní a při použití BCC modelu se tak považuje za efektivní vyšší počet jednotek.

Variabilní výnosy z rozsahu mohou mít rostoucí i klesající charakter. Tyto variabilní výnosy z rozsahu způsobují efektivnost jednotky, i když poměrný nárůst výstupů (výnosů) bude nižší, případně vyšší než odpovídající nárůst vstupů. Pokud tedy budou výnosy z rozsahu rostoucí, růst všech vstupů vede k více než proporcionálnímu růstu úrovně výstupu. Naopak pokud budou výnosy z rozsahu klesajícího charakteru, proporcionální zvýšení všech vstupů vede k menšímu než proporcionálnímu výstupu.

Obr. 3.6 Množina přípustných možností – variabilní výnosy z rozsahu



Zdroj: Vrabková a kol. Příspěvkové organizace: postavení, úkoly a technická efektivnost (2017, s. 57). Vlastní úprava.

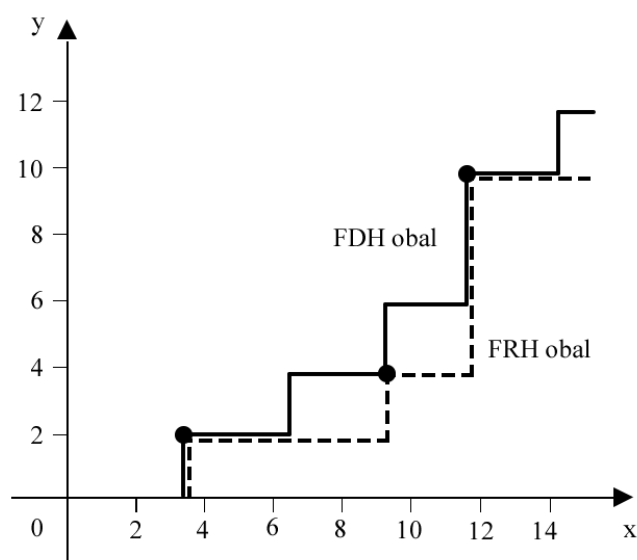
3.3.2 Modifikované modely obalu dat

Jelikož základní úprava modelů DEA nebyla pro některá hodnocení technické efektivnosti produkčních jednotek dostatečná, byla základní úprava doplněna o rozšíření. Jedná se tak především o diskrétní modely, které neuvažují konstrukci množiny přípustných možností pomocí lineární kombinace efektivních jednotek tak, jak tomu bylo u základních DEA modelů. Mezi nejznámější a nejpoužívanější diskrétní modely patří model FDH (Free Disposable Hull). Lze zde také zařadit Malmquistův index (dále také MI), který umožňuje hodnocení efektivnosti při změně technologií v čase. (Jablonský a kol., 2018)

1) Model FDH (Free Disposable Hull) – autoři Jablonský, Dlouhý a Zýková (2018) rovněž definují model FDH, který patří k diskrétním modelům produkční funkce a základem tohoto modelu je nekonvexnost množiny produkčních možností. Jednotku lze tedy poměřovat pouze vůči ostatním, skutečně existujícím jednotkám, nikoliv k jejich konvexním kombinacím. Jako hlavní výhodu FDH modelu lze označit skutečnost, že žádnými svými předpoklady neomezuje charakter výnosů z rozsahu. Modely FDH analyzují vstupně i výstupně orientované úlohy a konečná efektivnost produkčních jednotek je obvykle vyšší než

u spojitých modelů – základních modelů DEA. Vstupně i výstupně orientované modely FDH jsou úlohy smíšeného binárního programování. Podle typu orientace modelu lze zjistit, o kolik je nutné zvýšit výstupy či naopak snížit vstupy, aby produkční jednotka byla hodnocena jako efektivní. Model FDH zároveň testuje, zda je produkční jednotka nedominovaná, tedy Pareto efektivní. Tento model se řeší pomocí matic vstupů a výstupů, které reprezentují strukturní koeficienty úlohy. Počítá s proměnnými (vektory) a pro hodnocení efektivnosti všech jednotek je potřeba vyřešit úlohu pro každou jednotku samostatně. Hodnota účelové funkce poté měří vzdálenost jednotky od hranice přípustných možností. Pro rozšíření modelu byl vytvořen model FRH (Free Replicability Hull), který na rozdíl od modelu FDH umožňuje vytvářet násobné replikace jednotek a jejich různých kombinací. Při porovnávání modelu FDH a FRH lze zjistit, že množina produkčních možností modelu FDH je podmnožinou produkčních možností modelu FRH (viz Obr. 3.7).

Obr. 3.7 Porovnání modelů FDH a FRH



Zdroj: Jablonský a kol. Analýza obalu dat (2018, s. 58). Vlastní úprava.

2) Malmquist index (MI) – Jablonský a kol. (2018) uvádí, že tato úprava základních modelů DEA počítá s produktivitou modelu a odstraňuje nedostatek základních DEA modelů, jelikož hodnotí efektivnost v čase. Tento nedostatek lze odstranit také pomocí modifikace radiálních modelů DEA či pomocí window analýzy – dynamická DEA metoda analýzy, která je založená na klouzavých průměrech. Dle Jablonského a Dlouhého (2004) tato modifikace základních DEA modelů bere v úvahu možnost změn odvětvových výrobních technologií. MI je jedním z kvantitativních nástrojů hodnocení technické efektivnosti, který usiluje o modelové zachycení vlivu změn technologií od ostatních zdrojů zvyšováním efektivnosti

firem. Pomocí MI lze hodnotit vícenásobné vstupy a výstupy bez cenových informací, tedy ve fyzických jednotkách. Malmquist index při hodnocení změn efektivnosti v čase využívá její rozklad do dvou složek: a) změny relativní efektivnosti jednotky vůči souboru zbývajících jednotek (E_q); b) změny hranice produkčních možností vyvolané technologiemi (P_q). Vstupně orientovaný Malmquistův index je následně definován formulací (3.2):

$$M_q(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = E_q P_q \quad (3.2)$$

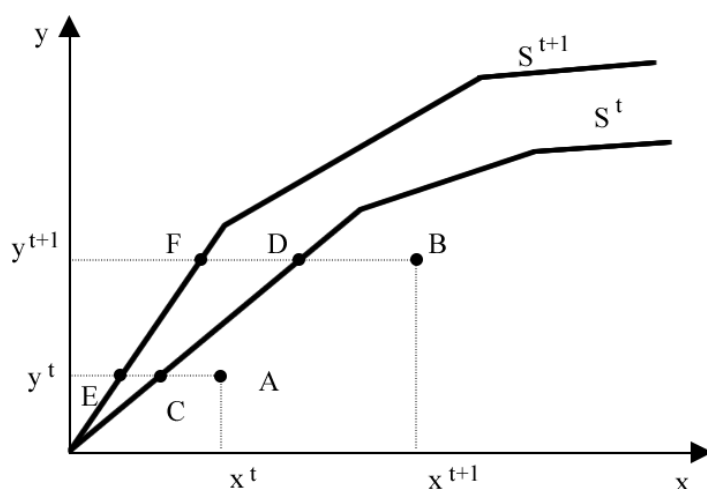
kdy E_q je změna relativní efektivnosti jednotky q vzhledem k ostatním jednotkám mezi obdobími t a $t+1$, P_q popisuje změnu hranice produkčních možností v důsledku vývoje technologií mezi obdobími t a $t+1$. Jednotlivé složky E_q a P_q lze definovat vzorci (3.3) a (3.4):

$$E_q = \frac{D_q^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_q^t(x^t, y^t)} \quad (3.3)$$

$$P_q = \left[\frac{D_q^t(x^{t+1}, y^{t+1}) D_q^t(x^t, y^t)}{D_q^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) D_q^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad (3.4)$$

Graficky je rozklad efektivnosti do složek E_q a P_q znázorněn na Obr. 3.8. Zachycuje případ s jedním vstupem a jedním výstupem a s nerostoucími výnosy z rozsahu. Body A a B znázorňují skutečná pozorování hodnocené jednotky v čase t , respektive $t+1$. Body C, D, E a F jsou vstupně orientované projekce hodnocené produkční jednotky na hranice produkčních možností v čase t a $t+1$. V těchto případech by produkční jednotka byla efektivní. Při projekci je předpokládána orientace na vstupy (minimalizace vstupů při daných výstupech y^t a y^{t+1}).

Obr. 3.8 Konstrukce Malmquistova indexu a jeho rozklad do složek E_q a P_q



Zdroj: Jablonský a kol. Analýza obalu dat (2018, s. 95). Vlastní úprava.

4 VÝSLEDKY PRODUKTIVITY KRAJSKÝCH MĚST V OBLASTI NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Pro potřeby hodnocení produktivity krajských měst při nakládání s komunálními odpady bylo vybráno celkem 12 krajských měst³. Volba krajských měst byla realizována s ohledem na postavení krajských měst jako sídel krajů a obecně významných regionálních center. Všechna vybraná města jsou zároveň města statutární a jejich správa je organizována dle obecně závazné vyhlášky (statutu). Tato krajská města lze dle počtu obyvatel dělit celkem do tří velikostních skupin. Ve skupině s více než 150 tisíci obyvateli se nachází po Praze tři největší města České republiky: Brno, Ostrava a Plzeň. Ve druhé skupině v rozmezí 100 – 150 tisíc obyvatel jsou zařazena celkem dvě města: Liberec a Olomouc. V poslední velikostní skupině v rozmezí do 100 tisíc obyvatelů je klasifikováno celkem sedm krajských měst: České Budějovice, Ústí nad Labem, Hradec Králové, Pardubice, Zlín, Jihlava a Karlovy Vary.

Důležitým parametrem je počet obyvatel vybraných krajských měst, protože hodnocené odpadové hospodářství se váže k produkci odpadu rezidentů⁴ (občanů) těchto krajských měst, nikoliv právnických osob sídlících na území daného města.

Hodnocení krajských měst v oblasti nakládání s odpady bylo realizováno dle následující metodiky:

1. Byly analyzovány vstupní a výstupní parametry, které úzce souvisí s problematikou odpadového hospodářství. Parametry byly uvedeny v absolutních i relativních hodnotách. V jednotlivých krajských městech byl zkoumán vývoj počtu obyvatel, dále rozloha těchto měst, výdaje na nakládání s odpady, celková produkce komunálních odpadů a příjmy z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů v letech 2013 – 2017. Veškeré parametry byly přepočteny na rozlohu krajských měst. Byl ověřován trend vývoje těchto ukazatelů.
2. Byl stanoven model A, který hodnotí dva vstupní a jeden výstupní parametr. Efektivnost byla odhadována za rok 2013 a za rok 2017 dle DEA CRS. Produktivita byla odhadována k roku 2017 vůči roku 2013 dle Malmquistova indexu CRS, který charakterizuje změny efektivnosti v čase. Pro potřeby výpočtu modelu A byly vybrány vstupní parametry výdaje na

³ Do hodnocení nebyl zahrnut Středočeský kraj kvůli absenci sídla kraje. Zároveň také nebylo zahrnuto hlavní město Praha pro své specifické postavení.

⁴ Dle § 2 zákona č. 586/1992 Sb. o daních z příjmů je poplatník daňovým rezidentem, jestliže má na území České republiky bydliště nebo se zde trvale zdržuje.

nakládání s odpady (v tis. Kč) a vyprodukovaný komunální odpad (v tunách). Jako výstupní parametr byl zvolen počet obyvatel krajských měst.

3. Výsledky modelu A byly vyhodnocovány pomocí popisných statistických charakteristik. Byly charakterizovány tyto ukazatele: průměr, medián, maximum a minimum produktivity dle Malmquistova indexu při nakládání s odpady. Rovněž byl vyhodnocen celkový počet měst, u kterých se zlepšila nebo zhoršila produktivita.

4. Na základě provedené analýzy efektivnosti a produktivity při nakládání s odpady prostřednictvím modelu A bylo provedeno zhodnocení dosažených výsledků a bylo stanoveno doporučení pro další vývoj v oblasti odpadového hospodářství.

4.1 Vstupní a výstupní parametry

Pro hodnocení nakládání s odpady v rámci krajských měst byly vybrány vstupní a výstupní parametry, které se vztahují k odpadovému hospodářství. Důležitým výstupním faktorem byl počet obyvatel ve vybraných krajských městech, protože rezidenti jsou zároveň producenty komunálního odpadu. Také faktor rozlohy krajských měst byl při vyhodnocování správy nakládání s odpady velmi důležitý. Klíčovým vstupním parametrem byly celkové výdaje na nakládání s odpady, neboť tyto výdaje významně zatěžují veřejné rozpočty. Byla analyzována také celková produkce komunálních odpadů v jednotlivých městech, protože je pro města žádoucí produkci odpadu na svém území snižovat. Posledním parametrem byly příjmy z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, které vyjadřují spoluúcast rezidenta na výdajích na nakládání s odpady.

4.1.1 Počet obyvatel ve vybraných krajských městech

Z hodnocených měst mělo nejvyšší počet obyvatel město Brno (viz. Tab. 4.1). V Brně byl zaznamenán nejvyšší počet obyvatel za sledované období v roce 2017, kdy ve městě bylo k trvalému pobytu hlášeno 379 527 obyvatel. Druhým městem s nejvyšším počtem obyvatel je Ostrava. V Ostravě má ukazatel vývoj počtu obyvatel za sledované období klesající charakter. Nejvyšší počet obyvatel byl v Ostravě zaznamenán v roce 2013 ve výši 297 421 obyvatel, naopak nejnižší počet obyvatel byl zaznamenán v roce 2017 ve výši 290 450 obyvatel. V průběhu sledovaného období tedy počet obyvatel v Ostravě klesl o 6 971 obyvatel. Dalším městem s nejvyšším počtem obyvatel byla Plzeň. V Plzni se počet obyvatel nijak výrazně neměnil, avšak za celé sledované období byl zaznamenán nárůst počtu obyvatel. V další velikostní kategorii jsou zařazena města Liberec a Olomouc, přičemž počet obyvatel

Olomouce přesáhl 100 000 až v roce 2016. U obou měst byl zaznamenán postupný nárůst počtu obyvatel. Následující města České Budějovice, Ústí nad Labem a Hradec Králové vykazují velmi podobný stav počtu obyvatel. Nejvyšší počet obyvatel z těchto tří měst byl zaznamenán u Českých Budějovic v roce 2017, kdy činil 93 863 obyvatel. Počet obyvatel v městě Pardubice byl nejnižší v roce 2014 a nejvyšší v roce 2017, kdy překročil hranici 90 tisíc obyvatel v celkovém počtu 90 335 obyvatel. Ukazatel vývoje počtu obyvatel pro statutární město Zlín je také spíše kolísavého charakteru. U města Zlín byl zaznamenán nejvyšší počet obyvatel v roce 2013, naopak nejnižší počet obyvatel byl zaznamenán v roce 2017 v celkovém počtu 74 947 obyvatel. Nejmenšími městy, co se počtu obyvatel týče, jsou Jihlava a Karlovy Vary. Počet obyvatel v těchto městech se v průběhu sledovaného období pohyboval okolo 50 tisíc obyvatel.

Tab. 4.1 Vývoj počtu obyvatel krajských měst v letech 2013 - 2017

Krajská města	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brno	378 327	377 508	377 440	377 028	379 527
Ostrava	297 421	295 653	294 200	292 681	290 450
Plzeň	167 472	168 034	169 033	169 858	170 936
Liberec	102 113	102 301	102 562	103 288	103 979
Olomouc	99 471	99 489	99 809	100 154	100 494
České Budějovice	93 467	93 253	93 285	93 513	93 863
Ústí nad Labem	93 747	93 523	93 409	93 248	93 040
Hradec Králové	93 035	92 904	92 808	92 891	92 917
Pardubice	89 467	89 432	89 693	89 638	90 335
Zlín	75 555	75 278	75 112	75 171	74 947
Jihlava	50 598	50 510	50 521	50 714	50 724
Karlovy Vary	50 172	49 864	49 781	49 326	48 776

Zdroj: Český statistický úřad, online. Vlastní úprava.

Pozn.: Počet obyvatel k 1. 1. daného roku.

Počet obyvatel v jednotlivých krajských městech byl přepočítán na rozlohu měst (viz Tab. 4.2). Městem s nejvyšší koncentrací obyvatel/km² je město České Budějovice. Nejvyšší počet obyvatel na rozlohu tohoto města byl zaznamenán v roce 2017 v celkovém počtu 1 689 obyvatel/km². Druhým městem s nejvyšší koncentrací obyvatel/km² bylo statutární město Brno, u kterého byla zaznamenána nejvyšší koncentrace obyvatel/km² na konci sledovaného období. Mezi města s koncentrací obyvatel vyšší než 1000 obyvatel/km² patří Ostrava, Plzeň a Pardubice. Trvale nejnižší koncentraci obyvatel na rozlohu města vykazovala města Karlovy Vary, Zlín a Jihlava.

Tab. 4.2 Vývoj počtu obyvatel krajských měst v letech 2013 – 2017 přepočítaný na rozlohu měst

Krajská města	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brno	1 644	1 640	1 640	1 638	1 649
Ostrava	1 388	1 380	1 373	1 366	1 356
Plzeň	1 216	1 221	1 228	1 234	1 242
Liberec	963	964	967	974	980
Olomouc	963	963	966	969	973
České Budějovice	1 682	1 678	1 679	1 683	1 689
Ústí nad Labem	998	995	994	993	990
Hradec Králové	880	879	878	879	879
Pardubice	1 151	1 151	1 154	1 153	1 162
Zlín	735	732	731	731	729
Jihlava	642	641	641	643	643
Karlovy Vary	849	844	842	835	825

Zdroj: Český statistický úřad, online. Vlastní úprava.

Pozn.: Počet obyvatel k 1.1. daného roku.

4.1.2 Rozloha vybraných krajských měst

Při hodnocení produktivity krajských měst v oblasti odpadového hospodářství je důležitá rovněž rozloha krajských měst (4.3). Jelikož je tento parametr v čase neměnný, byly ostatní parametry při výpočtu produktivity měst v nakládání s odpady přepočteny na rozlohu krajských měst. Největším městem, které bylo porovnáváno při produktivitě nakládání s odpady bylo Brno o celkové rozloze 230,18 km². Druhým největším městem, které bylo zahrnuto do porovnávání, byla Ostrava s rozlohou 214,23 km². Při porovnávání rozlohy měst následuje 5 měst s vyšší rozlohou než 100 km²: Plzeň, Liberec, Olomouc, Hradec Králové a Zlín. Mezi nejméně rozlehlá města zařazená do porovnávání patří České Budějovice a Karlovy Vary.

Tab. 4.3 Rozloha krajských měst (v km²)

Krajská města	Rozloha
Brno	230,18
Ostrava	214,23
Plzeň	137,67
Liberec	106,09
Olomouc	103,33
České Budějovice	55,56
Ústí nad Labem	93,95
Hradec Králové	105,69
Pardubice	77,71
Zlín	102,8
Jihlava	78,85
Karlovy Vary	59,1

Zdroj: Český statistický úřad, online. Vlastní úprava.

4.1.3 Výdaje na nakládání s odpady ve vybraných krajských městech

Dle informačního portálu Ministerstva financí České republiky MONITOR do výdajů na nakládání s odpady lze zařadit: výdaje na sběr a svoz komunálních odpadů, výdaje na sběr a svoz ostatních odpadů, výdaje na využívání a zneškodňování komunálních odpadů (skládkování, spalování) a výdaje na ostatní nakládání s odpady (např. asanace starých skládek). Dle odvětvového hlediska třídění výdajů spadají výdaje na nakládání s odpady do skupiny č. 3 – Služby pro obyvatelstvo, dále do oddílu č. 37 – Ochrana životního prostředí a pododdílu č. 372 – Nakládání s odpady.

Nejvyšší výdaje na nakládání s odpady za celé sledované období byly zaznamenány u města Brno (viz Tab. 4.4). Statutární město Brno vykazovalo nejvyšší výdaje tohoto typu v roce 2014, kdy celková hodnota činila 325 147,26 tis. Kč. V dalších letech již podíl těchto výdajů klesal a nejnižší hodnoty dosáhl v roce 2017, kdy celkové výdaje na nakládání s odpady činily 316 397,71 tis. Kč. Druhým městem s nejvyššími výdaji na nakládání s odpady byla Ostrava. V Ostravě měla výše celkových výdajů na nakládání s odpady spíše kolísavý trend. Nejnižší byla v roce 2015, kdy činila 209 608,18 tis. Kč. V letech 2016 a 2017 se výdaje opět navyšovaly a nejvyšší byly v roce 2017, kdy činily 224 235,40 tis. Kč. Jelikož jsou Brno a Ostrava největší porovnávaná města a zároveň města s nejvyšším počtem obyvatel, mají dle této zákonitosti také nejvyšší výdaje na nakládání s odpady. Avšak tento logický předpoklad již neplatí u třetího největšího statutárního města Plzeň. Město Plzeň v letech 2013 – 2014 nezajišťovalo správu v oblasti svozu komunálního odpadu, proto výdaje na nakládání

s odpady byly velmi nízké oproti dalšímu sledovanému období. V září roku 2015 město převzalo správu svozu odpadu a tato skutečnost se rovněž odrazila na stanovení místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů. Následně se ve městě Plzeň zvýšily výdaje na nakládání s odpady oproti předchozímu roku 2015 o cca 49,2 %. Ačkoliv má město Liberec více obyvatel a větší rozlohu než město Olomouc, vykazuje ve všech sledovaných letech nižší výdaje na nakládání s odpady. Nejvyšší hodnotu vykazuje na začátku sledovaného období a nejnižší hodnotu vykazuje o rok později v roce 2014, kdy tato hodnota činila 92 273,02 tis. Kč. Olomouc vykazuje v tomto směru spíše kolísavý trend výdajů, kdy nejvyšší byly zaznamenány v roce 2015 v celkové výši 153 252,06 tis. Kč. Mezi nejvyššími hodnotami výdajů na nakládání s odpady města Liberec a města Olomouc je rozdíl 54 547,19 tis. Kč. Dalším městem, které vykazovalo relativně vysoké výdaje na nakládání s odpady vzhledem ke své rozloze a počtu obyvatel, bylo statutární město České Budějovice. Dalšími statutárními městy, která vykazovala přibližně stejné výdaje na nakládání s odpady, byla města Ústí nad Labem, Hradec Králové a Pardubice. U města Ústí nad Labem výdaje na nakládání s odpady ve sledovaném období spíše klesaly, u města Pardubice tyto výdaje ve sledovaném období naopak rostly po celou dobu. Mezi tři poslední města, která vykazovala nejnižší výdaje na nakládání s odpady, patří Zlín, Jihlava a Karlovy Vary. Ve Zlíně se celkové výdaje na nakládání s odpady oproti předchozímu období velmi zvýšily v posledním roce, kdy činily 60 146,71 tis. Kč. Město Jihlava vykazovalo nejvyšší výdaje na nakládání s odpady v roce 2016 v celkové výši 39 898,66 tis. Kč, což se dá přisuzovat změně v režimu svozu směsného komunálního odpadu. V tomto roce zavedlo město Jihlava svoz každých 14 dní. Statutární město Karlovy Vary vykazovalo v celém sledovaném období nejnižší výdaje na nakládání s odpady ze všech sledovaných krajských měst. Nejvyšší výdaje byly zaznamenány v roce 2016 v celkové výši 44 185,96 tis. Kč.

Tab. 4.4 Výdaje krajských měst na nakládání s odpady v letech 2013 – 2017 (v tis. Kč)

Krajská města	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brno	322 632,40	325 147,26	323 798,34	317 854,81	316 397,71
Ostrava	211 730,49	213 176,76	209 608,18	210 272,18	224 235,40
Plzeň	60 174,10	57 945,57	71 794,33	141 245,33	204 313,72
Liberec	98 704,87	92 273,02	93 113,02	98 057,19	97 120,75
Olomouc	123 030,01	117 388,76	153 252,06	121 121,48	126 287,81
České Budějovice	100 547,50	104 509,16	106 155,03	113 519,62	111 440,26
Ústí nad Labem	81 128,20	77 315,82	80 299,55	68 645,04	69 202,13
Hradec Králové	67 243,40	71 343,06	76 950,90	79 920,88	80 413,32
Pardubice	78 552,24	80 573,32	81 749,87	82 523,80	83 450,05
Zlín	58 087,17	51 533,01	45 653,45	49 885,05	60 146,71
Jihlava	34 940,24	35 452,56	37 879,11	39 989,66	38 981,68
Karlovy Vary	41 856,77	41 048,82	43 129,33	44 185,96	43 118,34

Zdroj: Informační portál Ministerstva financí České republiky MONITOR, online. Vlastní úprava.

Výdaje krajských měst na nakládání s odpady byly přepočítány na rozlohu jednotlivých měst (viz Tab. 4.5). Nejvyšší výdaje na nakládání s odpady ze všech porovnávaných měst mělo po celé sledované období město České Budějovice. České Budějovice v roce 2016 vykazovaly hodnotu 2 043,19 tis. Kč/km², což byla o cca 32,42 % vyšší hodnota než v témže roce u města Brno, které má nejvyšší rozlohu ze všech pozorovaných krajských měst. Z tabulky je zřejmé, že druhým městem s nejvyššími výdaji na nakládání s odpady bylo město Olomouc, kromě roku 2017, kdy vyšší výdaje v této oblasti vykazovalo město Plzeň. Ve statutárním městě Plzeň se znatelně zvýšily také výdaje na nakládání s odpady v roce 2016 a 2017, kdy město Plzeň převzalo správu svozu komunálního odpadu. Rovněž město Pardubice bylo městem s nejvyššími přepočítanými výdaji na nakládání s odpady, které v roce 2017 činily 1 073,87 tis. Kč/km². Mezi města s nejnižšími výdaji na km² patřila města Hradec Králové, Zlín, Karlovy Vary a Jihlava.

Tab. 4.5 Výdaje krajských měst na nakládání s odpady v letech 2013 – 2017 přepočítané na rozlohu měst (v tis. Kč/km²)

Krajská města	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brno	1 401,65	1 412,58	1 406,72	1 380,90	1 374,57
Ostrava	988,33	995,08	978,43	981,53	1 046,70
Plzeň	437,09	420,90	521,50	1 025,97	1 484,08
Liberec	930,39	869,76	877,68	924,28	915,46
Olomouc	1 190,65	1 136,06	1 483,13	1 172,18	1 222,18
České Budějovice	1 809,71	1 881,01	1 910,64	2 043,19	2 005,76
Ústí nad Labem	863,53	822,95	854,71	730,65	736,58
Hradec Králové	636,23	675,02	728,08	756,18	760,84
Pardubice	1 010,84	1 036,85	1 051,99	1 061,95	1 073,87
Zlín	565,05	501,29	444,10	485,26	585,08
Jihlava	443,12	449,62	480,39	507,16	494,38
Karlovy Vary	708,24	694,57	729,77	747,65	729,58

Zdroj: Informační portál Ministerstva financí České republiky MONITOR, online. Vlastní úprava.

V tabulce 4.6 uvedené v příloze č. 1 lze zjistit výdaje na nakládání s odpady jednotlivých krajských měst přepočtené na 1 obyvatele. Největší výdaje na nakládání s odpady na 1 obyvatele jsou zaznamenány u města Olomouc. Statutární město Olomouc dosáhlo nejvyšších přepočtených výdajů na nakládání s odpady na 1 obyvatele v roce 2017, kdy tyto výdaje činily 1 256,67 Kč na 1 obyvatele. Dalším městem s poměrně vysokými vynakládanými výdaji v této oblasti bylo město České Budějovice. V Českých Budějovicích v průběhu celého sledovaného období výdaje na nakládání s odpady vždy přesáhly 1000 Kč na 1 obyvatele. Nejvyšší přepočtené výdaje byly zaznamenány v roce 2016, kdy činily 1 209,42 Kč na 1 obyvatele. Města s nejvyšším počtem obyvatel vykazovaly nízké přepočtené výdaje, což lze přisuzovat rozprostření fixních nákladů na více obyvatel. Mezi města s nejnižšími přepočtenými výdaji na nakládání s odpady patří Jihlava, Zlín a Hradec Králové.

4.1.4 Celková produkce komunálních odpadů ve vybraných krajských městech

Do celkové produkce komunálního odpadu je ve výpočtu zahrnut nebezpečný komunální odpad⁵. Ve statutárním městě Brno celková produkce komunálního odpadu v celém sledovaném období rostla (viz Tab. 4.7). Nejnížší tedy byla v roce 2013, kdy bylo vyprodukováno 178 467,78 tun odpadu. Naopak nejvyšší produkce odpadu byla zaznamenána v roce 2017, kdy činila 184 698,65 tun odpadu. Město Ostrava na počátku sledovaného

⁵ Mezi nebezpečné odpady patří látky uvedené v Katalogu odpadů, jedná se zejména o chemikálie, léčiva a obaly znečištěné nebezpečnými látkami.

období v letech 2013 a 2014 dosáhlo nejvyšší produkce komunálního odpadu ze všech sledovaných krajských měst. Nejvyšší produkce komunálního odpadu byla v tomto městě vytvořena v roce 2014, kdy činila 229 335,62 tun odpadu. Nejnižší produkce komunálního odpadu ve městě Ostrava byla zaznamenána následující rok v celkové hodnotě 185 151,34 tun odpadu. Ve městě Plzeň byl zaznamenán konstantní nárůst celkové produkce komunálních odpadů. Nejnižší produkce byla v Plzni zaznamenána v roce 2013 v celkové výši 97 219,15 tun, což bylo o 107 195,7 tun méně než tentýž rok ve městě Ostrava. Nejvyšší produkce byla zaznamenána u města Plzeň v roce 2017, kdy činila 109 986,16 tun. Během celého sledovaného období vždy rostla. V Liberci byla registrována nejvyšší produkce v roce 2015, kdy činila 89 414,21 tun komunálního odpadu. Následující rok klesla produkce komunálních odpadů na 79 628,31 tun. V Olomouci i Ústí nad Labem naměřené hodnoty komunálního odpadu v letech spíše kolísaly. Město Olomouc zaznamenalo nejvyšší produkci komunálního odpadu v roce 2016 ve výši 103 386,04 tun. Oproti předchozímu roku produkce odpadu vzrostla o 20 986,24 tun. V Českých Budějovicích se hodnota vyprodukovaného komunálního odpadu v letech neustále zvyšovala, tudíž nejvyšší byla v roce 2017 v celkové výši 85 206,99 tun odpadu. V Hradci Králové i v Pardubicích byl zaznamenán meziroční vysoký nárůst produkce. V Hradci Králové v letech 2015 – 2016 narostla produkce o 22 887,29 tun. Ve statutárním městě Pardubice se největší rozdíl v produkci komunálního odpadu objevil v letech 2014 – 2015. V roce 2015 vzrostla produkce komunálního odpadu oproti předchozímu období o 17 316,64 tun. Ve Zlíně a Jihlavě množství vyprodukovaného odpadu odpovídalo spíše kolísavému trendu. Nejnižší produkci komunálního odpadu vykazovalo město Karlovy Vary s nejnižším počtem obyvatel a rozlohou.

Tab. 4.7 Celková produkce komunálního odpadu v krajských městech v letech 2013 – 2017 (v tunách)

Krajská města	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brno	178 467,78	178 723,94	179 077,69	183 253,29	184 698,65
Ostrava	204 414,85	229 335,62	185 151,34	185 631,92	187 841,48
Plzeň	97 219,15	97 260,07	100 865,62	106 723,88	109 986,16
Liberec	77 927,20	79 696,80	89 414,21	73 628,31	82 656,30
Olomouc	78 202,78	86 358,25	82 399,80	103 386,04	102 257,04
České Budějovice	71 682,53	73 074,63	79 898,68	83 362,66	85 206,99
Ústí nad Labem	58 962,01	58 443,29	57 674,38	57 067,19	59 075,83
Hradec Králové	60 419,06	59 756,22	76 491,96	99 379,25	93 703,59
Pardubice	59 821,80	63 580,96	80 897,60	69 255,55	72 454,00
Zlín	49 549,92	49 383,31	49 871,35	52 162,00	49 898,81
Jihlava	43 295,02	45 031,91	50 042,69	66 573,92	52 277,70
Karlovy Vary	38 148,69	39 389,58	38 709,70	55 869,46	52 706,36

Zdroj: Informační systém odpadového hospodářství ISOH, online. Vlastní úprava.

Celková produkce komunálního odpadu v tunách byla přepočítána na rozlohu krajských měst (viz Tab. 4.8). Jelikož byl započítán faktor rozlohy, je umožněna vyšší vzájemná porovnatelnost celkové produkce komunálního odpadu mezi jednotlivými městy. Parametr rozlohy je v čase neměnný, proto trend vývoje přepočítané produkce kopíruje trend celkové produkce komunálních odpadů. Nejvyšší produkce komunálních odpadů při přepočítání na rozlohu města byla zaznamenána u města České Budějovice. V roce 2017 tato přepočítaná produkce ve městě České Budějovice vzrostla na 1 533,60 tun/km². Dalšími městy s nejvyšší přepočítanou produkcí byla města Ostrava, Olomouc a Pardubice. V Ostravě byla naměřena nejvyšší produkce komunálního odpadu na km² v roce 2014 v celkové výši 1 070,51 tun. V Olomouci celková produkce komunálního odpadu přesáhla hodnotu 1 000 tun přepočítaných na rozlohu v roce 2016, kdy činila 1 000,54 tun/km². V Pardubicích tuto hodnotu přepočítané produkce komunálního odpadu přesáhla v roce 2015 v celkové hodnotě 1 041,02 tun/km². Ve městech Brno, Plzeň a Liberec se hodnota přepočtené celkové produkce komunálních odpadů na rozlohu měst pohybovala okolo 762 tun odpadu na km². Nejnižší přepočtená hodnota celkové produkce na rozlohu měst byla vypočtena u měst Zlín a Jihlava.

Tab. 4.8 Celková produkce komunálních odpadů krajských měst v letech 2013 – 2017 přepočítaná na rozlohu měst (v tunách/km²)

Krajská města	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brno	775,34	776,45	777,99	796,13	802,41
Ostrava	954,18	1070,51	864,26	866,51	876,82
Plzeň	706,18	706,47	732,66	775,22	798,91
Liberec	734,54	751,22	842,81	694,02	779,11
Olomouc	756,83	835,75	797,44	1 000,54	989,62
České Budějovice	1 290,18	1 315,24	1 438,06	1 500,41	1 533,60
Ústí nad Labem	627,59	622,07	613,88	607,42	628,80
Hradec Králové	571,66	565,39	723,74	940,29	886,59
Pardubice	769,81	818,18	1 041,02	891,21	932,36
Zlín	482,00	480,38	485,13	507,41	485,40
Jihlava	549,08	571,11	634,66	844,31	663,00
Karlovy Vary	645,49	666,49	654,99	945,34	891,82

Zdroj: Informační systém odpadového hospodářství ISOH, online. Vlastní úprava.

V tabulce 4.9 uvedené v příloze č. 2 je uvedena celková produkce komunálních odpadů v letech 2013 – 2017 v přepočtených hodnotách na 1 obyvatele. Pokud celkovou produkci komunálních odpadů lze očistit od faktoru počtu obyvatel, nejvyšší přepočtené hodnoty se objevují u měst s nejmenším počtem obyvatel. Nejvyšší naměřená přepočtená hodnota se vyskytla u města Karlovy Vary v roce 2016, kdy činila 1 145,43 kilogramů odpadu na 1 obyvatele. Druhá naměřená nejvyšší hodnota byla zjištěna ve městě Jihlava, kdy v roce 2016 dosáhla přepočtená celková produkce komunálních odpadů na 1 obyvatele hodnoty 1 312,47 kilogramů na 1 obyvatele. Poměrně vysoké přepočtené hodnoty byly vypočteny také u města Olomouc a Hradec Králové. Naopak nejnižší přepočtené hodnoty se objevovaly u měst s nejvyšším počtem obyvatel. Přepočtená produkce komunálních odpadů na 1 obyvatele ve městě Plzeň se ve sledovaném období pohybovala od 568,75 kilogramů do 643,43 kilogramů. Nejnižší produkce komunálního odpadu přepočtené na 1 obyvatele byly zjištěny ve městě Brno, kde v roce 2013 dosahovala tato přepočtená produkce 470,24 kilogramů na 1 obyvatele. V roce 2017 tento přepočet činil 486,65 kilogramů. V Ostravě přepočet celkové produkce komunálních odpadů na 1 obyvatele oproti předchozímu období prudce klesl v roce 2015, kdy činil 637,46 kilogramů na 1 obyvatele.

4.1.5 Příjmy z místního poplatku za odpad

Důležitým parametrem v oblasti odpadového hospodářství jsou příjmy z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, které města v souvislosti s touto problematikou vybírají. Příjmy z těchto poplatků jsou z druhového hlediska členění příjmů zařazeny do třídy č. 1 – Daňové příjmy, dále do seskupení položek č. 13 – Daně a poplatky z vybraných činností a služeb, do podseskupení položek č. 134 – Místní poplatky z vybraných činností a služeb a posledním stupněm je již samostatná položka č. 1340 – Poplatek za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů.

Nejvyšší příjmy z místních poplatků za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů vykazovalo ve sledovaném období město Brno (viz Tab. 4.10). Nejvíce prostředků z tohoto poplatku bylo ve městě Brno vybráno v roce 2015 v celkové výši 249 894,78 tis. Kč. Následující rok tato hodnota poklesla na nejnižší příjem z tohoto poplatku zaznamenaný v Brně – 239 262,77 tis. Kč. V Ostravě příjem z místních poplatků za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů kolísal. Nejvyšší byl zaznamenan v roce 2016 v celkové výši 127 896,59 tis. Kč. Město Plzeň první dva roky sledovaného období nezajišťovalo správu v oblasti svozu komunálního odpadu, proto ani v souvislosti s touto správou nezajišťovalo výběr místního poplatku. V září roku 2015 město Plzeň převzalo správu v oblasti nakládání s odpady a zavedlo pro účely finanční spoluúčasti občanů na této správě poplatek v dané oblasti. Od roku 2015 tedy vybírá poplatek za komunální odpad⁶, který je zařazen v třídě Daňové příjmy, dále v seskupení položek Daně a poplatky z vybraných činností a služeb a v podseskupení položek Poplatky a odvody v oblasti životního prostředí. Nejvyšší příjmy byly u statutárního města Plzeň zaznamenány v roce 2017 v celkové výši 45 546,92 tis. Kč. U tohoto města byla rovněž zpozorována největší procentuální změna. V roce 2016 příjem z poplatku za komunální odpad vzrostl o cca 67,36 % oproti předchozímu období. V Liberci byly nejvyšší příjmy z tohoto místního poplatku zaznamenány na začátku sledovaného období v roce 2013 v celkové výši 44 667,21 tis. Kč. Ve městech Olomouc, České Budějovice a Pardubice příjmy z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů nijak výrazně nerostly ani neklesaly. V Ústí nad Labem byla zaznamenána nejnižší hodnota příjmů z tohoto poplatku v roce 2013,

⁶ Dle zákona o odpadech poplatek za komunální odpad nelze stanovit současně s místním poplatkem za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů.

kdy činila 39 754,08 tis. Kč, což bylo o 5 199,39 tis. Kč méně než v roce 2016. Hradec Králové má rovněž zaveden poplatek za komunální odpad a příjmy z tohoto poplatku byly nejvyšší v roce 2014, kdy činily 38 143,56 tis. Kč. Nejnižší příjem z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů byl ve sledovaném období generován ve městech Zlín a Jihlava. Město Karlovy Vary po celé sledované období neuplatňuje možnost zavedení místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů ani poplatku za komunální odpad. Ušlé příjmy plynoucí z nezavedení těchto poplatků na území města mohou být z části kompenzovány výší místního koeficientu pro výpočet daně z nemovitostí, který je pro město Karlovy Vary ustanoven na hodnotě 4,5.

Tab. 4.10 Příjmy z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů v krajských městech v letech 2013 – 2017 (tis. v Kč)

Krajská města	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brno	248 383,35	243 936,36	249 894,78	239 262,77	241 273,31
Ostrava	126 601,53	122 604,00	125 411,39	127 896,59	126 759,54
Plzeň	0	0	14 530,03	44 512,88	45 546,92
Liberec	44 667,21	43 456,90	43 925,10	43 688,86	43 874,18
Olomouc	55 660,81	56 634,77	53 562,44	56 582,55	56 906,47
České Budějovice	58 082,94	62 786,75	63 327,01	61 838,94	62 682,03
Ústí nad Labem	39 754,08	43 369,02	43 278,53	44 953,46	42 827,39
Hradec Králové	36 768,40	38 143,56	37 735,21	37 110,05	36 792,11
Pardubice	39 253,53	39 470,43	39 753,43	39 662,38	40 222,44
Zlín	31 139,73	30 457,88	31 303,29	30 188,56	30 783,60
Jihlava	31 899,56	31 886,77	33 048,24	31 096,70	30 826,42
Karlovy Vary	0	0	0	0	0

Zdroj: Informační portál Ministerstva financí České republiky MONITOR, online. Vlastní úprava.

Příjmy z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů byly přepočítány na rozlohu krajských měst (viz Tab. 4.11). Nejvyšší naměřené relativní hodnoty byly zaznamenány u města Brno a České Budějovice. V Brně byla nejvyšší přepočtená hodnota naměřena v roce 2015 v celkové výši 1 085,65 tis. Kč/km², což je o 2,4 % více než předchozí rok. Město Ostrava má druhou nejvyšší rozlohu ze všech sledovaných krajských měst, přepočet příjmů z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů je však téměř o polovinu nižší než u města Brno. Nejnižší relativní hodnotu město Ostrava vykazuje v roce 2015 v celkové výši 572,30 tis. Kč,

což je v absolutním vyjádření o 487,46 tis. Kč méně než v tomto období ve městě Brno. V relativním vyjádření se jedná o rozdíl ve výši cca 46 %. Statutární město Plzeň má po celé sledované období ve své velikostní kategorii nejnižší příjmy z těchto místních poplatků. Město Olomouc a Pardubice generují po celé sledované období vyšší přepočtené příjmy z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů než 500 tis. Kč/km². Nejnižší relativní hodnoty příjmů z tohoto místního poplatku byly zaznamenány u měst Hradec Králové a Zlín. Město Zlín v roce 2016 vybralo na místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů celkem 293,66 tis. Kč/km², což bylo nejméně ze všech sledovaných krajských měst, která mají tento poplatek zaveden.

Tab. 4.11 Příjmy z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů v krajských městech v letech 2013 – 2017 přepočítané na rozlohu měst (v tis. Kč/km²)

Krajská města	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brno	1 079,08	1 059,76	1 085,65	1 039,46	1 048,19
Ostrava	590,96	572,30	585,41	807,77	591,70
Plzeň	0	0	105,54	323,33	330,84
Liberec	421,03	409,62	414,04	411,81	413,56
Olomouc	538,67	548,10	518,36	547,59	550,73
České Budějovice	1 045,41	1 130,07	1 139,79	1 113,01	1 128,19
Ústí nad Labem	423,14	461,62	460,65	478,48	455,85
Hradec Králové	347,89	360,90	357,04	351,12	348,11
Pardubice	505,13	507,92	511,56	510,39	517,60
Zlín	302,92	296,28	304,51	293,66	299,45
Jihlava	404,56	404,40	419,13	394,38	390,95
Karlovy Vary	0	0	0	0	0

Zdroj: Informační portál Ministerstva financí České republiky MONITOR, online. Vlastní úprava.

V tabulce č. 4.12 v příloze č. 3 je znázorněn přepočet místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů na 1 obyvatele daného krajského města. Nejvyšší relativní příjmy z tohoto poplatku generovalo město Brno, České Budějovice a Jihlava. Tato skutečnost může být způsobená vyšší sazbou místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů v těchto městech. Sazbu místních poplatků mohou města

upravovat v obecně závazných vyhláškách⁷. Ve městě Brno je dle obecně závazné vyhlášky č. 10/2015 o místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů stanovena sazba poplatku na 670 Kč na rezidenta. Města České Budějovice a Jihlava měla dle svých obecně závazných vyhlášek stanovenou sazbu tohoto místního poplatku ve výši 680 Kč na občana města. Nejnižší přepočtené příjmy z místního poplatku za komunální odpad byly generovány ve městě Plzeň, neboť město Plzeň zavedlo poplatek za komunální odpad až v roce 2015. Sazba poplatku za komunální odpad je v Plzni stanovena dle frekvence svozu odpadu.

4.2 Zhodnocení produktivity a efektivnosti krajských měst v oblasti odpadového hospodářství prostřednictvím Modelu A

Ke zhodnocení efektivnosti a produktivity krajských měst při nakládání s odpady v roce 2013 a 2017 byl použit Model A, který k hodnocení využívá vícekriteriální metodu DEA s konstantními výnosy z rozsahu a Malmquistův index. Pomocí MI byla hodnocena produktivita nakládání s odpady, neboť hodnotí efektivnost v čase. Model A tedy reprezentuje změny v efektivnosti v roce 2017 vůči roku 2013, což znázorňuje celkovou produktivitu krajských měst při nakládání s odpady ve sledovaném období.

Pro potřeby výpočtu efektivnosti a produktivity byly vybrány dva vstupní parametry v relativních hodnotách (přepočtené na rozlohu krajských měst): X_1 – výdaje na nakládání s odpady v jednotlivých krajských městech/km²; X_2 – vyprodukovaný komunální odpad v jednotlivých krajských městech/km². Byl vybrán rovněž jeden výstupní parametr Y_1 – počet obyvatel na km².

Vstupně orientovaný Model A vychází z předpokladu, že vstupy jsou proměnné, které s sebou nesou výdaje. Proto je žádoucí vstupy snižovat. Výstupem je počet obyvatel, u kterého je naopak žádoucí stagnace (při snižujících se vstupech).

4.2.1 Efektivnost při nakládání s odpady v roce 2013 ve vybraných krajských městech dle metody DEA CRS

V tabulce 4.12. jsou uvedeny parametry pro výpočet efektivnosti v roce 2013. Parametr X_1 na vstupu uvádí přepočtené výdaje na nakládání s odpady na rozlohu krajských měst v roce 2013. Aby nakládání s odpady ve městech bylo efektivnější, je žádoucí tento parametr snižovat. Vstupní parametr X_2 uvádí přepočtený vyprodukovaný komunální odpad na rozlohu

⁷ Dle § 14 zákona č. 565/1990 Sb. o místních poplatcích patří stanovení poplatků do samostatné působnosti obce, která je ve svém území zavedla.

jednotlivých krajských měst v roce 2013. Tento parametr je rovněž žádoucí snižovat, protože produkce komunálního odpadu výrazně zatěžuje rozpočty vybraných měst. Parametr Y_1 na výstupu zahrnuje přepočtený počet obyvatel na rozlohu jednotlivých měst v roce 2013. Pro efektivnější nakládání s odpady je žádoucí, aby tento parametr zůstal neměnný, pokud se budou vstupy snižovat.

Tab. 4.12 Vstupní a výstupní parametry pro hodnocení efektivnosti krajských měst v oblasti nakládání s odpady v roce 2013

Krajská města	Parametry		
	X_1 (Kč/km ²)	X_2 (tun/km ²)	Y_1 (obyv./km ²)
Brno	1 401 653	775,34	1 643,61
Ostrava	988 332,6	954,18	1 388,33
Plzeň	437 089,4	706,18	1 216,47
Liberec	930 388,1	734,54	962,51
Olomouc	1 190 652	756,83	962,65
České Budějovice	1 809 710	1 290,18	1 682,27
Ústí nad Labem	863 525,3	627,59	997,84
Hradec Králové	636 232,4	571,66	880,26
Pardubice	101 0838	769,81	1 151,29
Zlín	565 050,3	482,00	734,97
Jihlava	443 122,9	549,08	641,70
Karlovy Vary	708 236,4	645,49	848,93

Zdroj: Informační portál Ministerstva financí České republiky MONITOR, online; Informační systém odpadového hospodářství ISOH, online; Český statistický úřad, online. Vlastní úprava.

Pro hodnocení efektivnosti v oblasti odpadového hospodářství byly stanoveny tyto intervaly efektivnosti dle DEA CRS: = 1 – efektivní; (1; 0,9) – téměř efektivní; (0,9; 0,8) – téměř neefektivní; (0,8; 0,7) – neefektivní, (0,7; 0) – absolutně neefektivní.

Při výpočtu dle metody DEA CRS byla nalezena efektivnosti při nakládání s odpady v roce 2013 celkem ve dvou městech – v Brně a Plzni. Do škály téměř neefektivní byla zařazena města Ústí nad Labem a Hradec Králové. Nakládání s odpady bylo vyhodnoceno jako neefektivní u těchto měst: Ostrava, Pardubice a Zlín. Nejvíce měst bylo dle škály hodnocení vyhodnoceno jako absolutně neefektivní při nakládání s odpady. Jedná se o tato krajská města: Liberec, Olomouc, České Budějovice, Jihlava a Karlovy Vary.

Tab. 4.13 Efektivnost při nakládání s odpady ve vybraných krajských městech v roce 2013 dle metody DEA CRS

Krajská města	Efektivnost dle DEA CRS	Hodnocení efektivnosti
Brno	1,0000	efektivní
Ostrava	0,7815	neefektivní
Plzeň	1,0000	efektivní
Liberec	0,6758	absolutně neefektivní
Olomouc	0,6231	absolutně neefektivní
České Budějovice	0,6570	absolutně neefektivní
Ústí nad Labem	0,8048	téměř neefektivní
Hradec Králové	0,8157	téměř neefektivní
Pardubice	0,7652	neefektivní
Zlín	0,7994	neefektivní
Jihlava	0,6546	absolutně neefektivní
Karlovy Vary	0,6987	absolutně neefektivní

Zdroj: Vlastní výpočty.

4.2.2 Efektivnost při nakládání s odpady v roce 2017 ve vybraných krajských městech dle metody DEA CRS

Efektivnost byla pomocí metody DEA s konstantními výnosy z rozsahu zjišťována také v roce 2017 (viz Tab. 4.14). Byly vyhodnocovány celkem dva vstupní parametry a jeden výstupní parametr. Parametr X_1 na vstupu určuje přepočtené výdaje na nakládání s odpady v jednotlivých krajských městech v roce 2017 na rozlohu měst. Vstupní parametr X_2 uvádí celkovou produkci vyprodukovaného komunálního odpadu v roce 2017, přepočtenou na rozlohu krajských měst. Parametr Y_1 na výstupu charakterizuje počet obyvatel krajských měst v roce 2017 přepočtených na rozlohu jednotlivých měst.

Tab. 4.14 Vstupní a výstupní parametry pro hodnocení efektivnosti krajských měst v oblasti nakládání s odpady v roce 2017

Krajská města	Parametry		
	X ₁ (Kč/km ²)	X ₂ (tun/km ²)	Y ₁ (obyv./km ²)
Brno	1 374 566	802,41	1648,83
Ostrava	1 046 704	876,82	1355,79
Plzeň	1 484 083	798,91	1241,64
Liberec	915 456,2	779,11	980,10
Olomouc	1 222 180	989,62	972,55
České Budějovice	2 005 764	1 533,60	1 689,40
Ústí nad Labem	736 584,7	628,80	990,31
Hradec Králové	760 841,3	886,59	879,15
Pardubice	1 073 865	932,36	1 162,46
Zlín	585 084,7	485,40	729,06
Jihlava	494 377,6	663,00	643,30
Karlovy Vary	729 582,7	891,82	825,31

Zdroj: Informační portál Ministerstva financí České republiky MONITOR, online; Informační systém odpadového hospodářství ISOH, online; Český statistický úřad, online. Vlastní úprava.

Pro hodnocení efektivnosti v oblasti odpadového hospodářství byly opět pro rok 2017 stanoveny tyto intervaly efektivnosti dle DEA CRS: = 1 – efektivní; (1; 0,9) – téměř efektivní; (0,9; 0,8) – téměř neefektivní; (0,8; 0,7) – neefektivní, (0,7; 0) – absolutně neefektivní.

V oblasti odpadového hospodářství byla opět vyhodnocena jako efektivní pouze dvě krajská města – Brno a Ústí nad Labem. Mezi téměř efektivní lze zařadit tato tři krajská města: Ostrava, Zlín a Jihlava. Jako téměř neefektivní při nakládání s odpady byla označena města Hradec Králové, Pardubice a Karlovy Vary. Celkem dvě krajská města byla vyhodnocena jako absolutně neefektivní při nakládání s odpady – město Olomouc a České Budějovice.

Tab. 4.15 Efektivnost při nakládání s odpady ve vybraných krajských městech v roce 2017 dle metody DEA CRS

Krajská města	Efektivnost dle DEA CRS	Hodnocení efektivnosti
Brno	1,00000	efektivní
Ostrava	0,96961	téměř efektivní
Plzeň	0,75634	neefektivní
Liberec	0,79714	neefektivní
Olomouc	0,60245	absolutně neefektivní
České Budějovice	0,64958	absolutně neefektivní
Ústí nad Labem	1,00000	efektivní
Hradec Králové	0,85944	téměř neefektivní
Pardubice	0,80515	téměř neefektivní
Zlín	0,93580	téměř efektivní
Jihlava	0,96784	téměř efektivní
Karlovy Vary	0,84138	téměř neefektivní

Zdroj: Vlastní výpočty.

V příloze č. 4 je uvedeno schéma (Obr. 4.1), které vyobrazuje změny efektivnosti krajských měst v oblasti odpadového hospodářství v roce 2017 vůči roku 2013. Nejefektivnější správu v oblasti nakládání s odpady v roce 2013 i v roce 2017 vykazovalo statutární město Brno. U Ostravy byl zaznamenán výrazný nárůst efektivnosti v roce 2017, naopak u města Plzeň byl zaznamenán výrazný pokles efektivnosti v roce 2017 vůči roku 2013. Vyšší nárůst efektivnosti lze pozorovat také u města Ústí nad Labem, kde celková efektivnosti při nakládání s odpady v roce 2017 vzrostla na 1 bod a nakládání s odpady tak bylo vyhodnoceno jako efektivní. U města Jihlava byl rovněž zaznamenán vysoký nárůst efektivnosti nakládání s odpady oproti předchozímu období.

4.2.3 Produktivita krajských měst v oblasti odpadového hospodářství dle Malmquistova indexu

Pro vyjádření celkové produktivity nakládání s odpady v čase byl použit Malmquistův index, který rozšířil metodu DEA CRS o faktor času. Malmquistův index byl vypočítán dle vzorce 3.2. Aby mohla být produktivita při nakládání s odpady hodnocena, byla vytvořena škála pro hodnocení produktivity MI: $\langle 0; 0,5 \rangle$ – výrazné zlepšení produktivity; $\langle 0,5; 0,7 \rangle$ – zlepšení produktivity; $\langle 0,7; 1 \rangle$ – mírné zlepšení produktivity, spíše stagnace; $= 1$ – stagnace; $\langle 1; 1,3 \rangle$ – mírné zhoršení produktivity, spíše stagnace; $\langle 1,3; 1,5 \rangle$ – zhoršení produktivity; $\langle 1,5; 2 \rangle$ – výrazné zhoršení produktivity.

Ze všech vybraných krajských měst bylo zaznamenáno pouze jedno mírné zlepšení produktivity u města Ústí na Labem. U hodnocení produktivity bylo v Modelu A zastoupeno nejvíce mírné zhoršení produktivity (spíše stagnace) celkem u 9 krajských měst. Hradec Králové s hodnotnou MI 1,33 lze zařadit do kategorie měst se zhoršením produktivity v oblasti nakládání s odpady. Nejvyšší zhoršení produktivity v oblasti odpadového hospodářství lze pozorovat u statutárního města Plzeň, u kterého byla vypočtena hodnota MI ve výši 1,93.

Tab. 4.16 Produktivita krajských měst v oblasti odpadového hospodářství v roce 2017 vůči roku 2013 dle MI

Krajská města	Produktivita dle MI	Hodnocení produktivity
Brno	1,02	mírné zhoršení, spíše stagnace
Ostrava	1,02	mírné zhoršení, spíše stagnace
Plzeň	1,93	výrazné zhoršení
Liberec	1,01	mírné zhoršení, spíše stagnace
Olomouc	1,16	mírné zhoršení, spíše stagnace
České Budějovice	1,15	mírné zhoršení, spíše stagnace
Ústí nad Labem	0,94	mírné zlepšení, spíše stagnace
Hradec Králové	1,33	zhoršení
Pardubice	1,13	mírné zhoršení, spíše stagnace
Zlín	1,03	mírné zhoršení, spíše stagnace
Jihlava	1,15	mírné zhoršení, spíše stagnace
Karlovy Vary	1,20	mírné zhoršení, spíše stagnace

Zdroj: Vlastní výpočty.

V grafu (viz Obr. 4.2) v příloze č. 5 je znázorněn rozptyl výsledných hodnot produktivity dle Malmquistova indexu. Výchozí bod je ustanoven na hodnotu 1, která znamená stagnaci produktivity v nakládání s odpady. Hodnoty nacházející se pod osou 1 znamenají zlepšení v produktivitě v oblasti odpadového hospodářství. Hodnoty nadcházející se nad osou 1 znamenají zhoršení produktivity v oblasti nakládání s odpady.

4.3 Popisné statistické charakteristiky Modelu A

V tabulce 4.17 je znázorněna produktivita dle MI v Modelu A. Průměrná hodnota produktivity u krajských měst v roce 2017 vůči roku 2013 dosáhla hodnoty 1,1725. Nejblíže se k této hodnotě přiblížilo město Olomouc, které dosáhlo produktivity dle Malmquistova indexu v hodnotě 1,16. Byl stanoven také medián produktivity krajských měst při nakládání s odpady v hodnotě 1,14. Medián jednotlivých hodnot produktivity krajských měst rozděluje hodnoty do dvou stejně početných skupin – skupina s nižší hodnotou produktivity než je hodnota 1,14 a skupina s vyšší hodnotou produktivity než je hodnota 1,14. V každé skupině je

zahrnuto šest krajských měst. Lze tedy říci, že první skupina krajských měst s nižší hodnotou produktivity než je hodnota 1,14 (Brno, Ostrava, Liberec, Ústí nad Labem, Pardubice a Zlín) je při nakládání s odpady produktivnější než druhá skupina měst (Plzeň, Olomouc, České Budějovice, Hradec Králové, Jihlava a Karlovy Vary). Maximální hodnota produktivity dle MI byla naměřena ve městě Plzeň ve výši 1,93. Minimální hodnota produktivity dle Malmquistova indexu byla naměřena ve výši 0,94 ve městě Ústí nad Labem. Při výpočtu Malmquistova indexu byla stanovena hodnota 1 jako stagnace produktivity při nakládání s odpady (Počet KM →). Nejbližší této hodnotě produktivity bylo město Liberec s hodnotou MI 1,01. Za krajská města, která jsou produktivní v nakládání s odpady byla označena města s hodnotou produktivity dle MI nižší než 1 (Počet KM ↑). Hodnotu produktivity při nakládání s odpady dle MI nižší než 1 vykazovalo pouze město Ústí nad Labem ve výši 0,94. Zbýlých 10 krajských měst bylo vyhodnoceno jako neproduktivní při nakládání s odpady.

Tab. 4.17 Popisné statistické charakteristiky Modelu A

Ukazatel	Hodnota	Krajská města
Průměr	1,1725	Olomouc
Medián	1,14	České Budějovice, Jihlava, Pardubice
Maximum*	1,93	Plzeň
Minimum**	0,94	Ústí nad Labem
Počet KM ↑	1	Ústí nad Labem
Počet KM →	1	Liberec
Počet KM ↓	10	KM=10

Pozn.: Krajská města jsou přiřazena k hodnotě příslušného ukazatele s odchylkou 0,1.

* Hodnota maxima znamená u vstupně orientovaného Modelu A nejhorší výsledek (zhoršení produktivity).

** Hodnota minima znamená u vstupně orientovaného Modelu A nejlepší výsledek (zlepšení produktivity).

KM=10 – krajská města Brno, Ostrava, Plzeň, Olomouc, České Budějovice, Hradec Králové, Pardubice, Zlín, Jihlava, Karlovy Vary.

Zdroj: Vlastní výpočty.

4.4 Zhodnocení dosažených výsledků a doporučení

Z uvedené analýzy modelu A vyplývá, že produktivita krajských měst v oblasti odpadového hospodářství se v průběhu sledovaného období spíše zhoršila. Tento jev může být způsoben zejména neustálým růstem produkce komunálních odpadů spojeným s neúměrným (spíše stagnujícím) růstem místních poplatků v této oblasti.

V průběhu sledovaného období došlo ke zvýšení produktivity v oblasti nakládání s odpady pouze u jednoho krajského města – Ústí nad Labem. Zvýšení produktivity u tohoto krajského města lze přisuzovat ke snížení výdajů na nakládání s odpady z celkové částky 81 128 201 Kč v roce 2013 na částku 69 202 131 Kč v roce 2017. Vyšší produktivitu při nakládání s odpady

v Ústí nad Labem mohlo způsobit také velmi mírné navýšení celkové produkce komunálních odpadů z množství 58 962,01 tun v roce 2013 na 59 075,83 tun v roce 2017. Oproti ostatním krajským městům se jedná o velmi nepatrný nárůst. Počet obyvatel ve sledovaném období v Ústí nad Labem nijak výrazně nevzrostl ani neklesl.

Nejvyšší zhoršení produktivity v oblasti nakládání s odpady bylo pozorováno u města Plzeň. Dle hodnotící škály produktivity dle MI se jednalo o výrazné zhoršení produktivity, kdy MI dosáhl hodnoty 1,93. Vysoké zhoršení produktivity lze přisuzovat zejména vysokému nárůstu výdajů na nakládání s odpady v průběhu sledovaného období. V roce 2013 činily výdaje na nakládání s odpady ve městě Plzeň celkem 60 174 100 Kč a na konci sledovaného období v roce 2017 vzrostly na 204 313 719 Kč. Vůči roku 2013 tyto výdaje vzrostly o 144 139 619 Kč. Tento velký nárůst byl způsoben převzetím správy svozu komunálního odpadu v září roku 2015, kdy začala ve městě Plzeň platit kompletní změna systému nakládání s komunálním odpadem. Do 1. září 2015 si svoz popelnic objednávali majitelé domů na území města u jednotlivých svozových firem. Město zřídilo společnost Čistá Plzeň, prostřednictvím které má nyní na starosti komunální odpad a jeho likvidaci. Pro občany města může toto rozhodnutí znamenat až poloviční úsporu na poplatcích za svoz odpadu. Na zhoršení produktivity mohla mít vliv také rostoucí celková produkce komunálních odpadů v tomto městě, která v roce 2017 vzrostla na 109 986,16 tun. Jednalo se o nárůst ve výši 12 767, 01 tun oproti předchozímu období. Počet obyvatel se v průběhu let nijak výrazně nelišil.

Z výsledků hodnocení produktivity prostřednictvím modelu A tedy vyplývá, že celkovou produktivitu v oblasti odpadového hospodářství lze zvýšit snížením vstupních parametrů modelu. Jedná se o snížení celkových výdajů na nakládání s odpady a celkové produkce komunálních odpadů, přičemž tyto cíle jsou komplementární. Pokud bude snížena celková produkce komunálních odpadů, budou se snižovat také výdaje na nakládání s odpady. Žádoucí je také snižovat rizikovou složku komunálních odpadků (co se týče nakládání s odpady) – skládkovaný odpad, neboť likvidace komunálního odpadu tímto způsobem nejvíce ovlivňuje výši celkových výdajů na nakládání s odpady. Nejdůležitějším prvkem v oblasti zvyšování produktivity v odpadovém hospodářství je zejména motivace občanů ke snižování produkce komunálního odpadu a motivace ke třídění již vzniklého komunálního odpadu. Na základě tohoto trendu byl v České republice vytvořen Motivační a evidenční systém pro odpadové hospodářství (dále pouze také MESOH), který formou slevy na místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů motivuje občany ke třídění komunálního odpadu. Je

založen na principu dobrovolnosti a občané se tak sami rozhodnou o zapojení do projektu. Implementací systému MESOH obce výrazně zvýší participaci svých občanů v oblasti odpadového hospodářství. Ve venkovské zástavbě jsou občanům poskytnuty nádoby na tříděný odpad, které jsou měsíčně váženy a dle jejich objemu je vyčíslena sleva na místním poplatku. V městské zástavbě mohou občané zapojení do systému MESOH využít sadu pytlů na tříděný odpad opatřených čárovým kódem. V současné době se tohoto systému neúčastní žádné z vybraných krajských měst. V případě, že by se zastupitelstva jednotlivých měst rozhodla o implementaci tohoto systému, může toto opatření přinést celkové zlepšení produktivity při nakládání s odpady.

5 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit produktivitu 12 krajských měst v oblasti nakládání s odpady v letech 2013 – 2017 dle Malmquistova indexu a to v roce 2017 vůči roku 2013. Diplomová práce byla zaměřena na analýzu vstupních a výstupních parametrů, které svým charakterem oblast odpadového hospodářství přímo ovlivňují.

Produkce komunálního odpadu je významnou negativní externalitou, která negativně ovlivňuje především životní prostředí. Tento jev také negativně zatěžuje veřejné rozpočty jednotlivých obcí i občany samotné, protože se na odstraňování komunálního odpadu spolupodílí prostřednictvím plateb místních poplatků.

K vyhodnocení celkové produktivity při nakládání s odpady byla nejdříve analyzována efektivnost v oblasti odpadového hospodářství jednotlivých krajských měst. Efektivnost v této oblasti byla zhodnocena dle metody DEA CRS, která počítá s konstantními výnosy z rozsahu. Byla vyhodnocována pro vybraná krajská města v roce 2013 a 2017. V roce 2013 byla správa v oblasti odpadového hospodářství vyhodnocena jako efektivní u dvou krajských měst – u města Brno a Plzeň. Jako absolutně neefektivní byla v této oblasti vyhodnocena tato krajská města: Liberec, Olomouc, České Budějovice a Karlovy Vary. Pro rok 2017 byla správa v oblasti nakládání s odpady vyhodnocena jako efektivní také pouze u dvou krajských měst – u města Brno a Ústí nad Labem. Počet absolutně neefektivních jednotek se snížil na dvě krajská města – Olomouc a České Budějovice.

Pro výpočet produktivity dle Malmquistova indexu byla použita vertikální a horizontální komparativní analýza vybraných vstupních a výstupních faktorů, zejména počtu obyvatel a rozlohy krajských měst, výdajů na nakládání s odpady a analýzy celkové produkce komunálního odpadu ve vybraných městech. U devíti krajských měst bylo pozorováno mírné zhoršení produktivity v oblasti odpadového hospodářství, což především znamenalo, že se zvyšovaly výdaje na nakládání s odpady a celková produkce komunálních odpadů. V jednom případě se jednalo o zhoršení produktivity a u města Plzeň bylo pozorováno dokonce výrazné zhoršení produktivity. Pouze u jednoho krajského města z celkového počtu 12 krajských měst bylo během sledovaného období pozorováno mírné zlepšení produktivity.

U výsledků produktivity byly stanoveny také základní statistické charakteristiky. Byl vypočten průměr, medián, maximum a minimum zkoumaných jednotek.

Hypotéza H1 byla vyvrácena. Ačkoliv bylo předpokládáno, že v roce 2017 vůči roku 2013 dosáhla většina krajských měst (80 %) alespoň mírného zlepšení produktivity při nakládání s odpady, tento předpoklad se nepotvrdil. Ke zlepšení produktivity v rámci odpadového hospodářství došlo ke zlepšení produktivity pouze u krajského města Ústí nad Labem (8,3 %).

Naopak byla potvrzena hypotéza H2, která předpokládala, že města s menším počtem obyvatel na km² svou produktivitu oproti městům s větším počtem obyvatel na km² nezlepšují, spíše zhoršují. Bylo zjištěno, že krajská města s menším počtem obyvatel vykazují ve sledovaném období dle MI horší produktivitu, neboť krajská města s větší koncentrací obyvatel na km² dosahují úspor z rozsahu. V praxi je tento jev reflektován na nižší přepočtené výši vzniklých fixních nákladů v odpadovém hospodářství na obyvatele krajského města.

Jako hlavní příčina růstu celkových výdajů na nakládání s odpady je označován růst produkce komunálních odpadů. Vliv může mít také růst mezd, inflace či investice do technických inovací v oblasti odpadového hospodářství. Za zásadní příčinu růstu produkce komunálního odpadu lze považovat celkový růst konzumního způsobu života, doplněný o nízkou ochotu obyvatelstva vzniklý odpad třídit.

Stát i obce se snaží podporovat třídění odpadů prostřednictvím různých programů. Na území České republiky byl zaveden Motivační a evidenční systém pro odpadové hospodářství MESOH, který formou slevy na místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů motivuje občany ke třídění komunálního odpadu. Důležitá je však prevence vzniku odpadu, která by měla snižovat vznik odpadů a zároveň také snižovat nebezpečné vlastnosti odpadu – zejména těch, které mají negativní dopady na zdraví obyvatel a životní prostředí. Prevence vzniku odpadu je již zakotvena ve Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES ze dne 19. listopadu 2008 o odpadech. Jako trend v této problematice lze tedy považovat neustálé snižování produkce komunálního odpadu a důkladné třídění již vzniklého odpadu.

Krajská města mohou podpořit snížení produkce komunálního odpadu na svém území zejména těmito způsoby: zvyšovat povědomí svých obyvatel o prevenci vzniku komunálního odpadu; motivovat obyvatele ke snížení produkce komunálního odpadu; doporučit občanům využívání produktů z recyklovatelného materiálu a podporovat domácí i komunitní kompostování.

V současné době se neúčastní žádné z vybraných krajských měst systému MESOH. V případě, že by se zastupitelstva jednotlivých měst rozhodla o implementaci tohoto systému, může toto opatření zvýšit podíl tříděného odpadu.

Česká legislativa se také snaží omezovat vznik komunálních odpadů prostřednictvím zákazu skládkování od roku 2024. Reaguje tak především na požadavky Evropské unie v rámci odpadového hospodářství. Toto opatření má zejména zvýšit podíl materiálově a energeticky využitého komunálního odpadu. Je plánováno také až několikanásobné zvýšení poplatku pro obce za tunu odpadu uloženého na skládku.

Seznam použité literatury

a) odborná kniha

BRČÁK, Josef; Bohuslav SEKERKA; Roman SVOBODA. *Mikroekonomie – teorie a praxe*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2013. 283 s. ISBN 978-80-7380-453-4.

DLOUHÝ, Martin, Josef JABLONSKÝ a Petra ZÝKOVÁ. *Analýza obalu dat*. Praha: Professional Publishing, 2018. 176 s. ISBN 978-80-88260-12-7.

HALÁSEK, Dušan. *Rozhodování ve veřejném sektoru*. Ostrava: VŠB-TU, Ostrava, 2004. 172 s. ISBN 80-248-0570-7.

HOLMAN, Robert. *Ekonomie*. 5. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2011. 691 s. ISBN 978-80-7400-006-5.

HOŘEJŠÍ, Bronislava, Jana SOUKUPOVÁ, Libuše MACÁKOVÁ a Jindřich SOUKUP. *Mikroekonomie*. 6. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Management Press, 2018. 581 s. ISBN 978-80-7261-538-4.

JABLONSKÝ, Josef a Martin DLOUHÝ. *Modely hodnocení efektivnosti a alokace zdrojů*. Praha: Professional Publishing, 2015. ISBN 978-80-7431-155-0.

JABLONSKÝ, Josef a Martin DLOUHÝ. *Modely hodnocení efektivnosti produkčních jednotek*. Praha: Professional Publishing, 2004. 183 s. ISBN 80-86419-49-5.

KALB, Alexander. *Public sector efficiency: applications to local governments in Germany*. Wiesbaden: Gabler, 2010. ISBN 978-3-8349-2334-9. Disertace.

OCHRANA, František. *Veřejné služby - jejich poskytování, zadávání a hodnocení: teorie a metodika poptávkového způsobu poskytování a zadávání veřejných služeb na úrovni municipalit*. Praha: Ekopress, 2007. 167 s. ISBN 978-80-86929-31-6.

MIKUŠOVÁ MERIČKOVÁ, Beáta a Jan STEJSKAL. *Teorie a praxe veřejné ekonomiky*. Praha: Wolters Kluwer, 2014. 263 s. ISBN 978-80-7478-526-9.

STIGLITZ, Joseph E.; Jay K. ROSENGARD. *Economics of the public sector*. 4. aktualiz. vyd. New York: W. W. Norton & Company, 2015. 923 s. ISBN 978-0-393-93709-1.

STRECKOVÁ, Yvonne a Ivan MALÝ. *Veřejná ekonomie pro školu i praxi*. Praha: Computer Press, 1998. 214 s. ISBN 80-7226-112-6.

TETŘEVOVÁ, Liběna. *Veřejná ekonomie*. Praha: Professional Publishing, 2008. 185 s. ISBN 978-80-86946-79-5.

TOLOO, Mehdi. *Data envelopment analysis with selected models and applications*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. 200 s. ISBN 978-80-248-3738-3.

URBAN, Jan. *Teorie národního hospodářství*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2015. 474 s. ISBN 978-80-7478-724-9.

VORLÍČEK, Jan. *Úvod do ekonomie veřejného sektoru*. Praha: Oeconomica, 2008. 384 s. ISBN 978-80-245-1419-2.

VARIAN, Hal R. *Mikroekonomie: moderní přístup*. Přeložil Libor GREGA. Praha: Victoria Publishing, 1995. 643 s. ISBN 80-85865-25-4.

VRABKOVÁ, Iveta. *Perspektivy řízení kvality ve veřejné správě*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2012. 145 s. ISBN 978-80-248-2939-5.

VRABKOVÁ, Iveta a Ivana VAŇKOVÁ. *Evaluation models of efficiency and quality of bed care in hospitals*. Ostrava: VŠB, Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, 2015. 184 s. ISBN 978-80-248-3755-0.

VRABKOVÁ, Iveta, Ivana VAŇKOVÁ, Jiří BEČICA a Šárka KRYŠKOVÁ. *Příspěvkové organizace: postavení, úkoly a technická efektivnost*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2017. 189 s. ISBN 978-80-248-4028-4.

VAN DOOREN, Wouter, Geert BOUCKAERT a J. HALLIGAN. *Performance management in the public sector*. London: Routledge, 2010. 198 s. Routledge masters in public management. ISBN 978-0-415-37105-6.

VODÁKOVÁ, Jana. *Výkonnost a její měření ve veřejném sektoru*. Praha: Wolters Kluwer, 2016. 197 s. ISBN 978-80-7552-013-5.

ŽÁRSKA, Elena. *Veřejná správa*. Bratislava: Ekonóm, 2016. 354 s. ISBN 978-80-225-4228-9.

b) legislativní předpisy

Zákon č. 185/2001 Sb. ze dne 15. května 2001 o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001, částka 71, s. 4074 – 4113.

Dostupný také z:

http://aplikace.mvcr.cz/sbirkazakonu/SearchResult.aspx?q=185/2001%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

Zákon č. 320/2001 Sb. ze dne 9. srpna 2001 o finanční kontrole ve veřejné správě a o změně některých zákonů (zákon o finanční kontrole), v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001, částka 122, s. 7264 – 7276. Dostupný také z: https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=320/2001%20&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

Zákon č. 565/1990 Sb. ze dne 13. prosince 1990 o místních poplatcích, v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1990, částka 92, s. 2106 - 2109. Dostupný také z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=565/1990&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy.

Zákon č. 586/1992 Sb. ze dne 20. 11. 1992 o daních z příjmů, v platném znění. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1993, částka 117, s. 3 474 - 3 490 Dostupný také z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=586/1992&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy.

Vyhláška č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů, v platném znění. In: *Sbírka zákonů české republiky*. 2016, částka 38, s. 1 802 – 1 831. Dostupná také z: https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=93/2016&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy

Obecně závazná vyhláška statutárního města Brno č. 10/2015 o místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, 2015. Dostupná také z: <https://www.bрно.cz/sprava-mesta/dokumenty-mesta/vyhlaskey-a-narizeni/?cislo=3039&rok=2015&dokument=1&platnost=1>

Obecně závazná vyhláška statutárního města České Budějovice č. 3/2018 o místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, 2018. Dostupná také z: <https://www.c-budejovice.cz/vyhlaskey-predpisy>

Obecně závazná vyhláška statutárního města Jihlavy č. 11/2018 o místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, 2018. Dostupná také z: <https://www.jihlava.cz/vyhlaskey-c-11-2018/d-529872>

Vyhláška statutárního města Plzně č. 4/2014, kterou se stanoví poplatek za komunální odpad vznikající na území města Plzně (Vyhláška o poplatku za odpad), 2014. Dostupná také z: <https://vyhlaskey.plzen.eu/skupina/36>

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES ze dne 19. listopadu 2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic č. 98/2008, 2008. Dostupná také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>

c) internetové zdroje

INFORMAČNÍ SYSTÉM ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ. *Metodika indikátorů odpadového hospodářství 2017* [online]. MŽP ČR. [17. 1. 2019]. Dostupná také z: <https://isoh.mzp.cz/VISOH/Main/IndikatoryOh>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Počet obyvatel v obcích České republiky* [online] ČSÚ [27. 3. 2019]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich>.

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města Brno* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/44992785>

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města Ostrava* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/00845451>

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města Plzeň* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/00075370>

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města Liberec* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/00262978>

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města Olomouc* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/00299308>

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města České Budějovice* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/00244732>

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města Ústí nad Labem* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/00081531>

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města Hradec Králové* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/00268810>

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města Pardubice* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/00274046>

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města Zlín* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/00283924>

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města Jihlava* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/00286010>

MINISTERSTVO FINANCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. MONITOR – státní pokladna. *Rozpočet Statutárního města Karlovy Vary* [online]. MONITOR. [20. 3. 2019]. Dostupný také z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/obce/detail/00254657>

MOTIVAČNÍ A EVIDENČNÍ SYSTÉM PRO ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ. *Výhody motivačního systému MESOH* [online]. MESOH. [15. 3. 2019]. Dostupné také z: <https://www.mojeodpadky.cz/sleva-za-trideni/>

Seznam zkratk

KM – krajská města

MESOH – Motivační a evidenční systém pro odpadové hospodářství

MI – Malmquistův index


OH – odpadové hospodářství

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO;
- souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona; .
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 26. 4. 2019


.....
Bc. Andrea Ruszová

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Tab. 4.6 Výdaje krajských měst na nakládání s odpady přepočtené na obyvatele v letech 2013 – 2017 (v Kč/obyv.)

Příloha č. 2 – Tab. 4.8 Celková produkce komunálních odpadů krajských měst v letech 2013 – 2017 přepočtená na 1 obyvatele (v kg/obyv.)

Příloha č. 3 – Tab. 4.12 Příjmy z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů v krajských městech v letech 2013 – 2017 přepočtené na 1 obyvatele (Kč/obyv.)

Příloha č. 4 – Obr. 4.1 Změna efektivnosti krajských měst v oblasti nakládání s odpady v roce 2017 vůči roku 2013

Příloha č. 5 Obr. 4.2 Produktivita krajských měst v oblasti odpadového hospodářství v roce 2017 vůči roku 2013 dle MI

Příloha č. 1

Tab. 4.6 Výdaje krajských měst na nakládání s odpady přepočtené na 1 obyvatele v letech 2013 – 2017 (v Kč/obyv.)

Krajská města	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brno	850,09	856,72	853,16	837,50	833,66
Ostrava	728,97	733,95	721,67	723,95	772,03
Plzeň	352,03	338,99	420,01	826,31	1 195,26
Liberec	949,28	887,42	895,50	943,05	934,04
Olomouc	1 224,25	1 168,12	1 524,99	1 205,26	1 256,67
České Budějovice	1 071,22	1 113,42	1 130,96	1 209,42	1 187,27
Ústí nad Labem	871,97	831,00	863,06	737,80	743,79
Hradec Králové	723,69	767,81	828,17	860,13	865,43
Pardubice	869,57	891,94	904,96	913,53	923,78
Zlín	775,04	687,59	609,14	665,60	802,52
Jihlava	688,83	698,93	746,77	788,38	768,51
Karlovy Vary	858,14	841,58	884,23	905,90	884,01

Zdroj: Informační portál Ministerstva financí České republiky MONITOR, online. Vlastní úprava.

Příloha č. 2

Tab. 4.8 Celková produkce komunálních odpadů krajských měst v letech 2013 – 2017 přepočtená na 1 obyvatele (v kg/obyv.)

Krajská města	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brno	470,24	470,91	471,84	482,85	486,65
Ostrava	703,79	789,59	637,46	639,12	646,73
Plzeň	568,75	568,99	590,08	624,35	643,43
Liberec	749,45	766,47	859,93	708,11	794,93
Olomouc	778,18	859,34	819,95	1 028,78	1 017,54
České Budějovice	763,69	778,52	851,23	888,13	907,78
Ústí nad Labem	633,73	628,15	619,89	613,36	634,95
Hradec Králové	650,25	643,11	823,23	1 069,55	1 008,47
Pardubice	662,22	703,84	895,53	766,65	802,06
Zlín	661,13	658,91	665,42	695,99	665,79
Jihlava	853,54	887,78	986,57	1 312,47	1 030,63
Karlovy Vary	782,12	807,56	793,62	1 145,43	1 080,58

Zdroj: Informační systém odpadového hospodářství ISOH, online. Vlastní úprava.

Příloha č. 3

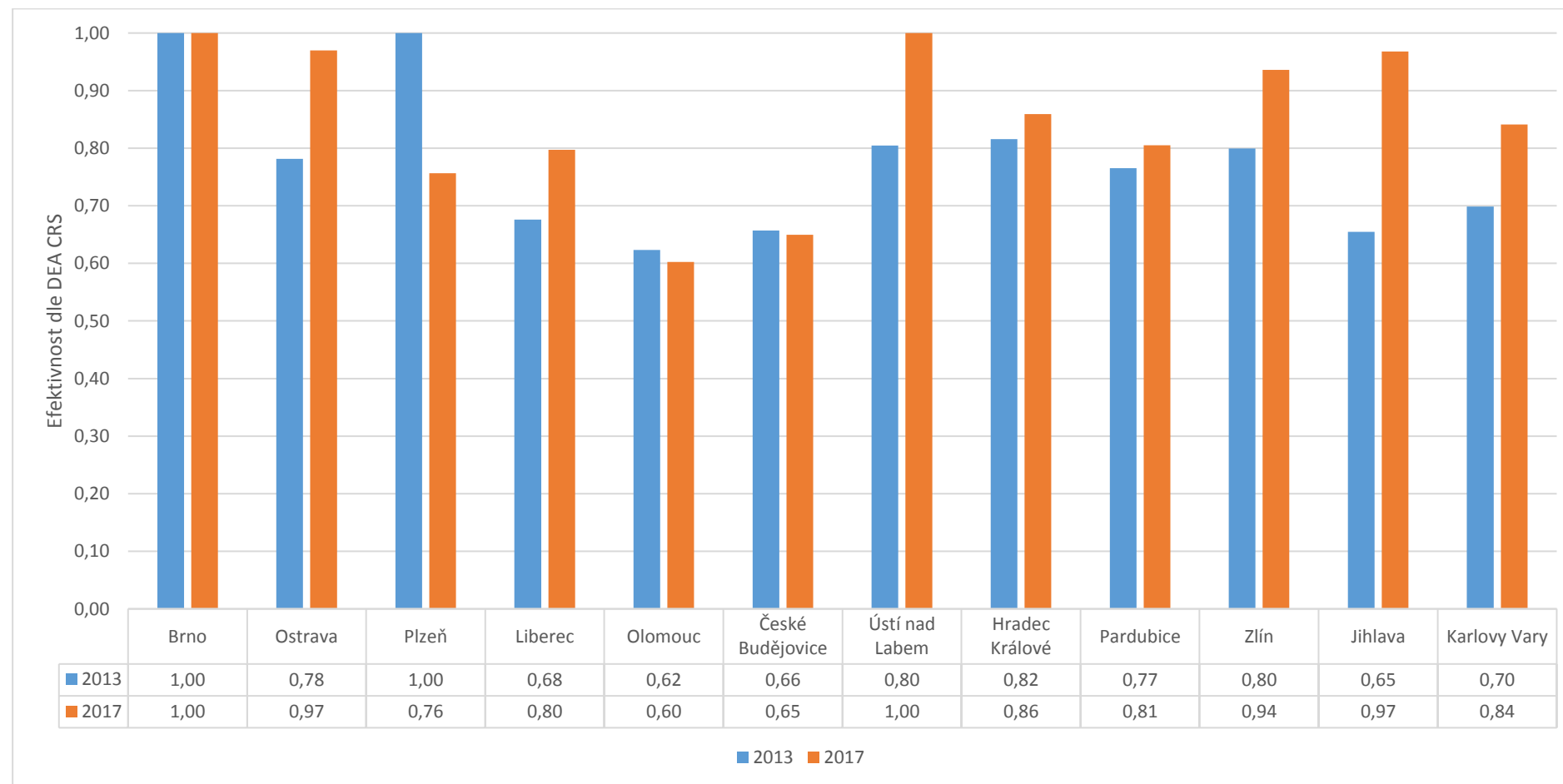
Tab. 4.12 Příjmy z místního poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů v krajských městech v letech 2013 – 2017 přepočtené na obyvatele (Kč/obyv.)

Krajská města	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
Brno	654,46	642,74	658,44	630,42	635,72
Ostrava	435,88	422,12	431,78	595,80	436,42
Plzeň	0	0	85,00	260,41	266,46
Liberec	429,58	417,94	422,44	420,17	421,95
Olomouc	553,87	563,56	532,99	563,04	566,27
České Budějovice	618,81	668,92	674,67	658,82	667,80
Ústí nad Labem	427,28	466,13	465,16	483,16	460,31
Hradec Králové	395,71	410,51	406,12	399,39	395,97
Pardubice	434,53	436,93	440,07	439,06	445,26
Zlín	415,49	406,39	417,67	402,80	410,74
Jihlava	628,88	628,63	651,53	613,06	607,73
Karlovy Vary	0	0	0	0	0

Zdroj: Informační portál Ministerstva financí České republiky MONITOR, online. Vlastní úprava.

Příloha č. 4

Obr. 4.1 Změna efektivnosti krajských měst v oblasti nakládání s odpady v roce 2017 vůči roku 2013



Zdroj: Vlastní výpočty.

Příloha č. 5

Obr. 4.2 Produktivita krajských měst v oblasti odpadového hospodářství v roce 2017 vůči roku 2013 dle MI



Zdroj: Vlastní výpočty.

Pozn.: Osa v bodě 1 odděluje produktivní a neproduktivní jednotky.